Revista SABER

144

Cr$ 2.350,00

ELETRÔNICA

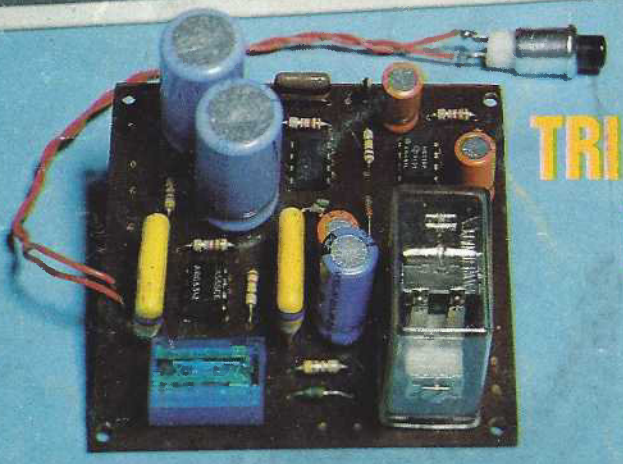
Informática - Microprocessadores

TV Reparação

Fichas para você colecionar

COM CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES



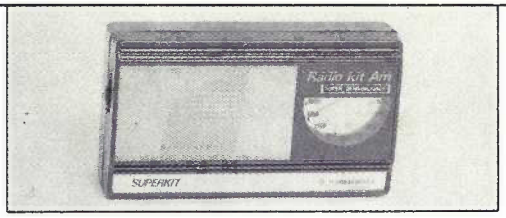


ALARME TRI-TEMPORIZADO PARA AUTO

REVISTA SABER ELETRÔNICA - N.º 144 - EXEMPLAR DE ASSINANTE

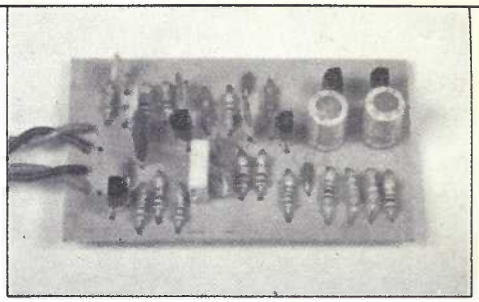
140b / Alta Floresta, Altamira, Boa Vista, Juparaná, Macapá, Manaus, Porto Velho, Rio Branco, Santarém, Sinop (via aérea) Cr$ 3.000,00

REEMBOLSO POSTAL SABER



RÁDIO KIT AM

Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas também aprender tudo sobre sua montagem e ajuste.
Componentes comuns.
Usa 8 transistores.
Grande seletividade e sensibilidade.
Circuito super-heteródino (3 FI).
Alimentado por 4 pilhas pequenas (6V).
Cr$ 37.150 (já incluindo despesas postais)



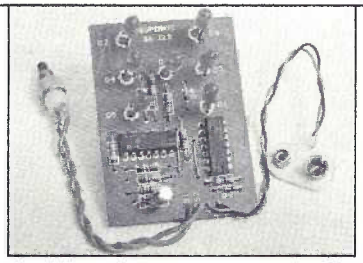
SIRENE FRANCESA

Efeitos reais.
Ligação em qualquer amplificador.
Alimentação de 12V.
Sem ajustes.
Baixo consumo.
Kit Cr$ 13.590 (já incluindo despesas postais)



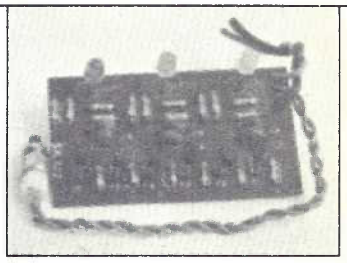
CARA-OU-COROA

Jogo simples e emocionante.
Ultra simples de montar, com apenas 12 componentes.
À prova de fraudes.
Alimentação de 9V.
Kit Cr$ 12.740
(já incluindo despesas postais)



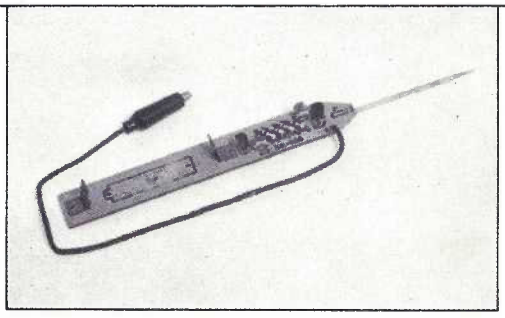
DADO

Tecnologia TTL, com dois integrados.
Display semelhante ao dado real.
Totalmente à prova de fraudes (não pode ser viciado).
Alimentação de 9V.
Kit Cr$ 11.150
(já incluindo despesas postais)



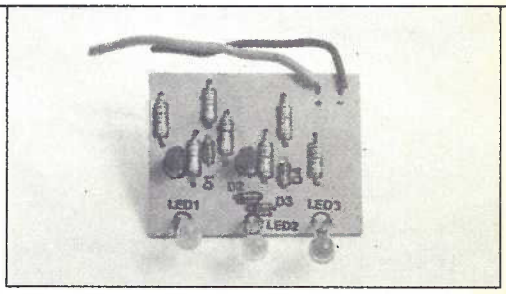
LOTERIA ESPORTIVA

Infalível, com palpites totalmente aleatórios.
Dá palpites simples, duplos e triplos.
Totalmente transistorizada (6)
Alimentação de 9V.
Kit Cr$ 13.820
(já incluindo despesas postais)



INJETOR DE SINAIS

Útil na oficina, no reparo de rádios e amplificadores.
Fácil de usar.
Totalmente transistorizado (2).
Funciona com 1 pilha de 1,5V.
Kit Cr$ 11.100 (já incluindo despesas postais)



VOLTÍMETRO

Pode ser usado em fontes e baterias de 6 a 15V.
Ultra simples: indica BAIXA – NORMAL – ALTA.
Excelente precisão, dada por diodos zener.
Usa 2 transistores.
Baixo consumo.
Kit Cr$ 11.900 (já incluindo despesas postais)

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

"ARQUIVO SABER ELETRÔNICA"

Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista.

Todos os meses, as fichas desta coleção trarão as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim será possível e, devido à sua praticidade, você poderá fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma!

Nº 1 – REV. 144

Tensão coletor-emissor ($V_{BE} = 0$) $-V_{CES}$ max	50 V	50 V
Tensão coletor-emissor (base aberta) $-V_{BEO}$ max	45 V	45 V
Corrente de coletor (pico) $-I_{CM}$ max	1000 mA	
Potência total de dissipação (25°C) P_{tot} max	800 mW	
Frequência de transição ($-I_C = 10$ mA) f_T típica	200 MHz	
Ganho ($-I_C = 100$ mA; $-V_{CE} = 1$ V) h_{FE}	100 a 600	
Corrente contínua de coletor $-I_C$ max	500 mA	

Nº 2 – REV. 144

INTEGRADOS TTL	7400	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

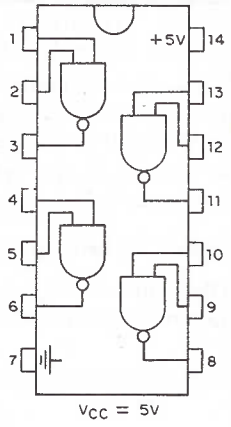
QUAD TWO-INPUT NAND GATE
(quatro portas NAND de duas entradas)

Cada uma das quatro portas NAND que formam este integrado pode ser usada independentemente.



Tabela Verdade

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



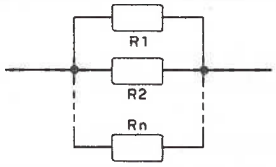
Tempo de propagação – 10 ns (médio).

Corrente por integrado – 12 mA (médio).

Equivalentes: 9N00, 8400, 9002, FJH131, FLH101, FLH105, HD2503, 7400S, LU387A, MC408, MC458, MC508, MC558, MC7400, NE8880, SN5400, SN7400, US7400.

Nº 3 – REV. 144

FÓRMULAS	RESISTORES EM PARALELO	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \ldots + \frac{1}{Rn}$$

Propriedades das associações em paralelo:

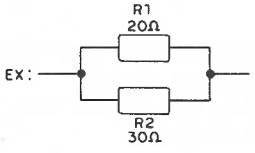
1. O menor resistor dissipa a maior potência.
2. Pelo menor resistor circula a maior corrente.
3. Todos os resistores ficam submetidos à mesma tensão.
4. A resistência equivalente é sempre menor que o menor resistor associado.

Caso particular para dois resistores:

$$R = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

Caso particular para n resistores iguais:

$$R = \frac{R1}{n}$$



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{30} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{2+3}{60}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{5}{60}$$

$$R = \frac{60}{5}$$

$R = 12\Omega$

Tensão coletor-emissor ($V_{BE} = 0$) V_{CES} max	50 V	50 V
Tensão coletor-emissor (base aberta) V_{CEO} max	45 V	45 V
Corrente de coletor (valor de pico) I_{CM} max	1000 mA	
Potência total de dissipação (25°C) P_{tot} max	800 mW	
Frequência de transição (I_C = 10 mA) típica	200 MHz	
Ganho (I_C = 100 mA; V_{CE} = 1 V) h_{FE}	100 a 600	
Corrente contínua de coletor I_C max	500 mA	

INTEGRADOS TTL	7401	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

QUAD TWO-INPUT NAND GATE (Open Collector Output)
(quatro portas NAND de duas entradas — saída em coletor aberto)

Cada uma das quatro portas deste integrado pode ser usada independentemente. O estado alto (HI ou 1) na saída é obtido somente pela ligação de um resistor externo, normalmente de 2k2, da saída ao Vcc = +5V.

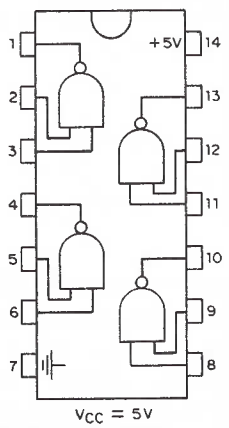


Tabela Verdade igual à do 7400.

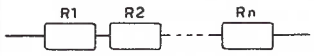
Obs.: note a diferença na disposição das portas em relação ao 7400.

Tempo de propagação — 8 ns (para saída LO).
35 ns (circuito aberto).

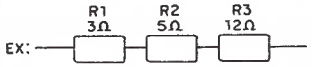
Corrente por integrado — 8 mA.

Equivalentes: 9H01, 74H01, MC3004, MC3104, MCE54H01, SN74H01, SFC401.

FÓRMULAS	RESISTORES EM SÉRIE	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



$$R = R1 + R2 + \ldots + Rn$$



Propriedades das associações em série:

1. Todos os resistores são percorridos pela mesma corrente.
2. O maior resistor dissipa a maior potência.
3. A tensão é maior no maior resistor.
4. A resistência equivalente é sempre maior que o maior resistor associado.

Caso particular para dois resistores:

$R = R1 + R2$

Caso particular para n resistores iguais (R1):

$R = n.R1$

$R = R1 + R2 + R3$

$R = 3 + 5 + 12$

$\boxed{R = 20\Omega}$

EDITORA SABER LTDA.

Diretores:
Hélio Fittipaldi e
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Editor e diretor responsável:
Hélio Fittipaldi

Diretor técnico:
Newton C. Braga

Gerente de publicidade:
J. Luiz Cazarim

Composição:
Diarte Composição e Arte Gráfica S/C Ltda.

Serviços gráficos:
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição:
Brasil: Abril S/A Cultural
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Revista Saber Eletrônica
é uma publicação mensal da
Editora Saber Ltda.
Redação, administração,
publicidade e correspondência:
R. Dr. Carlos de Campos, 275/9,
CEP 03028 – S. Paulo – SP – Brasil,
Caixa Postal 50.450,
Fone: (011) 292-6600.
Números atrasados:
pedidos à Caixa Postal 50.450 – S. Paulo,
ao preço da última edição em banca,
mais despesas postais.

Revista ELETRÔNICA

Nº 144

OUTUBRO 1984

Índice

Alarme Tri-Temporizado para Auto 4

Informática – Introdução à Teoria dos Códigos para Microprocessadores (Parte I) 12

TV Reparação 19

Circuitos para seu Fone 23

Fogo Artificial Eletrônico 28

Novos Conceitos em Som 34

Relês & Circuitos 40

Notícias 46

Circuito Simulador de Porta Lógicas 47

TV – As Fontes de Alta Tensão 55

Transmissor Telegráfico Experimental de AM 60

Rádio Controle 65

Seção do Leitor 70

Curso Rápido – Semicondutores e Transistores – Noções Básicas – 2ª parte 74

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.
É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

"Alarme tri-temporizado para auto"



Como proteger, com o máximo de eficiência, seu carro? Como evitar que, num semáforo ou numa parada em trânsito, o assaltante leve seu carro sem qualquer possibilidade de uma ação? Como garantir a total proteção contra a entrada de intrusos que possam levar caros equipamentos como seu precioso toca-fitas? Tudo isso pode ser conseguido com este sistema extremamente simples de ser instalado e que tem ação de tripla temporização.

Adalberto M. Suzano

Não precisamos dizer como os automóveis são visados pelos amigos do alheio em nossos dias. Quando não é o próprio veículo o visado, são seus equipamentos, principalmente o rádio/toca-fitas.

Uma proteção eletrônica para um automóvel não pode consistir numa simples chavinha que dispara a buzina quando abrimos a porta, pois além de incômodo, porque isso também ocorrerá quando o dono do carro entrar, pode provocar uma reação violenta do intruso que, armado de uma ferramenta pesada, sem dúvida, amassará o carro ou mesmo quebrará um vidro. A reparação do dano pode sair mais cara do que a perda do objeto visado pelo intruso!

Por outro lado, os alarmes que existem à venda custam os "olhos da cara" e, em tempo de crise, um investimento menor sempre será desejado, principalmente quando isso está ao alcance do leitor da Revista Saber Eletrônica que tem a vantagem de saber fazer seus próprios aparelhos!

O que propomos então é um eficiente alarme de tripla temporização que protegerá seu carro por pouco dinheiro e, além disso, lhe proporcionará algumas horas de lazer com sua realização prática.

O alarme de tripla temporização tem as seguintes características:

— Desativa por 15 segundos o alarme, dando tempo para o proprietário do carro sair, ou entrar, e fechá-lo.

— Uma vez ativado, dá 10 segundos para que o proprietário o desarme antes da buzina disparar.

— O terceiro tempo aciona a buzina por 3 minutos após o que é desligada automaticamente, evitando assim o esgotamento da bateria. Ao mesmo tempo, este terceiro tempo desativa o sistema de alimentação elétrica do motor, paralizando o carro.

Uma chave adicional permite a desativação total do sistema no caso do mesmo ser enviado à oficina ou lavagem, evitando assim que pessoas estranhas verifiquem seu funcionamento.

COMO FUNCIONA

Podemos de uma maneira simplificada representar o alarme por um diagrama de blocos em que temos três temporizadores operando com tempos diferentes. (figura 1)

Cada temporizador leva por base um integrado 555 na configuração mostrada na figura 2.

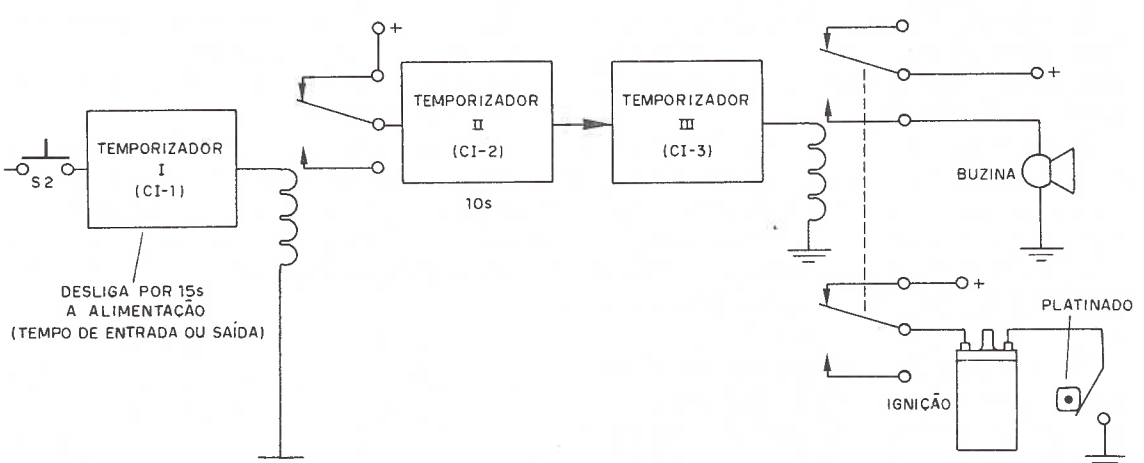


Figura 1

Nesta configuração monoestável uma transição negativa do pulso de entrada leva a saída (pino 3) a um nível alto (HI) por um tempo que depende basicamente dos resistores de entrada e do capacitor C1.

Após acionado o interruptor S2, escolhido, este primeiro temporizador desativa o alarme por 15 segundos. Este é o tempo previsto para a entrada ou saída do motorista (e dos passageiros). Sem ele, com a saída do motorista, o alarme já estaria disparado, pois a porta tem de ser aberta.

O capacitor C2 de 47 μF é que dá este tempo, o qual pode ser aumentado se assim o leitor quiser. Num veículo de passageiros, em que pessoas com dificuldades para sair

viajem constantemente, será preferível dar um tempo um pouco maior (100 μF seria um exemplo de valor a ser experimentado).

O relê usado nesta etapa de temporização é o Metaltex MC2RC2 para 12V com pequena capacidade de corrente de contato, em vista da baixa corrente controlada. Um diodo paralelo com a bobina e outro em série com a mesma desacoplam o circuito, evitando problemas para o integrado. O capacitor de 470 nF à terra evita a influência de transientes gerados pelo sistema de ignição com o carro em movimento.

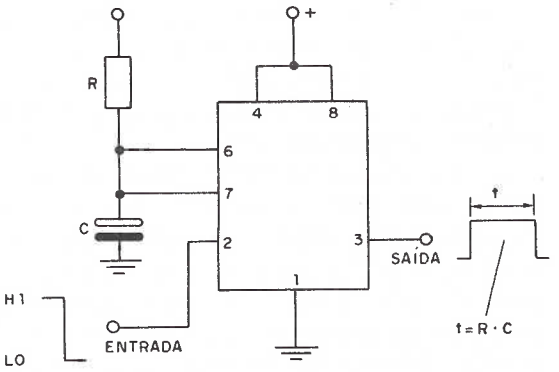


Figura 2

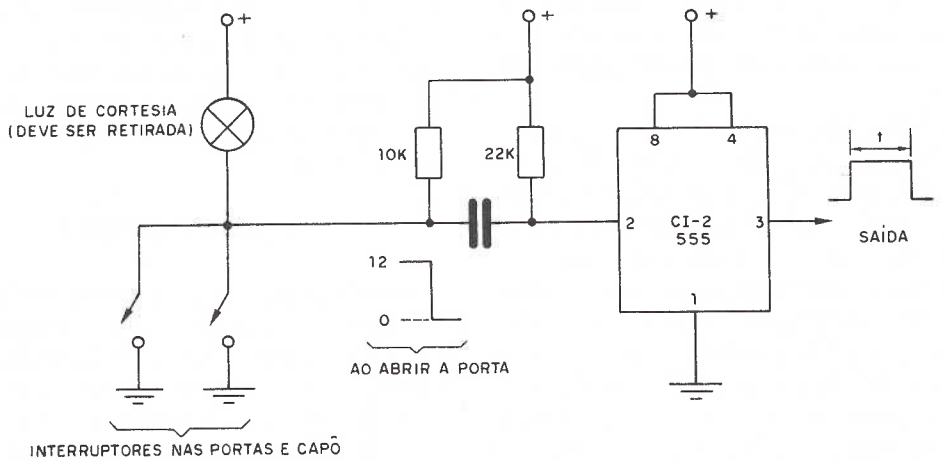


Figura 3

O segundo bloco, novamente, consiste num temporizador que é acionado pelo interruptor das portas (luz de cortesia), conforme sugere a figura 3.

O aterramento momentâneo da entrada do integrado, através de C4, dispara o temporizador que mantém a saída (3) em nível alto por aproximadamente 10 segundos.

Este é o tempo dado para o intruso se acomodar na direção, num eventual assalto e sair.

C6 é o capacitor que determina, basicamente, este tempo e que pode ser alterado se o leitor preferir. Na verdade, devido à tolerância dos capacitores encontrados no comércio, pode ser que usando os de 47 μF recomendados não seja obtido o tempo previsto, caso em que a alteração de valor se fará necessária.

Quando termina o tempo de ação deste integrado, que é de aproximadamente 10 segundos, a queda de nível de HI para LO de sua saída excita o terceiro temporizador através da entrada 2, via capacitor de 2n2.

Este é um timer de ação mais prolongada, dada pelo resistor de 1M e por um capacitor de 100 μF, obtendo-se aproximadamente 3 minutos.

Por três minutos o relê K2 é acionado, estando o mesmo encarregado, ao mesmo tempo, de acionar a buzina e de desligar a alimentação do sistema de ignição do veículo como mostra a figura 4.

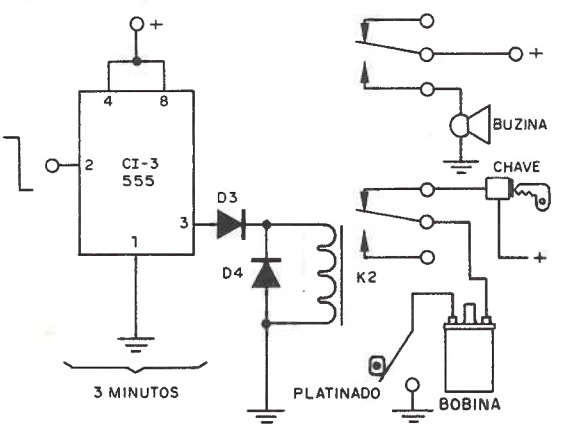


Figura 4

Por três minutos (tempo suficiente para espantar o intruso) a buzina toca e não é possível fazer o veículo (já paralisado) pegar novamente.

Este relê com contatos de alta corrente (Metaltex SBMS2RC2/5A-CIC) controla diretamente a buzina e a bobina de ignição.

A alimentação do aparelho vem diretamente dos 12V da bateria, por meio de um cabo escondido, evidentemente.

A montagem e a instalação deste alarme em qualquer veículo não oferecerão dificuldades aos leitores experimentados.

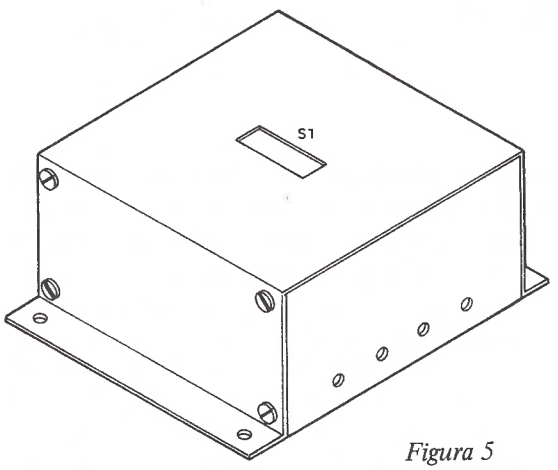


Figura 5

MEDIDAS DA CAIXA 9 x 9 x 4 cm

OS COMPONENTES

Todos os componentes usados são comuns, o que garante a facilidade de realização e o baixo custo (em relação aos modelos equivalentes existentes na praça).

Começamos por recomendar os relês, que devem ser dos tipos indicados da Metaltex, em vista do desenho da placa e de suas características tanto de bobina como de contato.

K1 é do tipo MCR2RC2 para 12V e K2 do tipo SBMS2RC2/5A-CIC.

Os integrados, que podem ser montados em soquetes, são do tipo 555.

Os diodos são todos de uso geral 1N4148 ou equivalentes.

Os resistores usados são de 1/8W, com qualquer tolerância e os eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 16V. Os demais capacitores podem ser de poliéster metalizado ou cerâmicos.

O fusível F1 que protege o alarme é de 250 mA e os interruptores de desativação e desarme são comuns (de pressão e simples).

A montagem será feita em placa de circuito impresso, apenas recomendando-se que as ligações dos contatos de K2 sejam feitas com fios grossos em vista das correntes elevadas da buzina e do sistema de ignição que devem ser controladas.

A caixa depende do leitor, sendo dada a nossa sugestão na figura 5.

Sua instalação, evidentemente, deverá ser tal que o intruso não possa vê-la.

MONTAGEM

Usaremos uma placa de circuito impresso em vista do emprego de integrados e com a finalidade de obter montagem compacta.

O diagrama completo do alarme é mostrado na figura 6.

A placa de circuito impresso é mostrada em tamanho natural na figura 7. Observe os tipos de capacitores usados, procurando comprar semelhantes ao fazer sua montagem. Se não conseguir os tipos de terminais paralelos para os eletrolíticos, faça as necessárias modificações na placa.

Na montagem, observe as seguintes precauções:

— Siga cuidadosamente a posição dos circuitos integrados, pois se houver inversão o aparelho não funcionará. Use soquetes para uma montagem mais perfeita.

— Observe a polaridade dos diodos, dada pela faixa no invólucro. Seja rápido ao fazer a soldagem destes componentes.

— Ao soldar os capacitores cerâmicos seja rápido, pois o calor pode danificá-los. Tenha cuidado também ao fazer a leitura de seus valores, para não fazer trocas.

— Os resistores têm os valores dados pelas faixas coloridas segundo a lista de material.

— Os capacitores eletrolíticos têm tensão de trabalho de pelo menos 16V e são polarizados.

INSTALAÇÃO E USO

Depois de montada a placa e instalado o aparelho na caixa, as ligações no carro devem ser feitas.

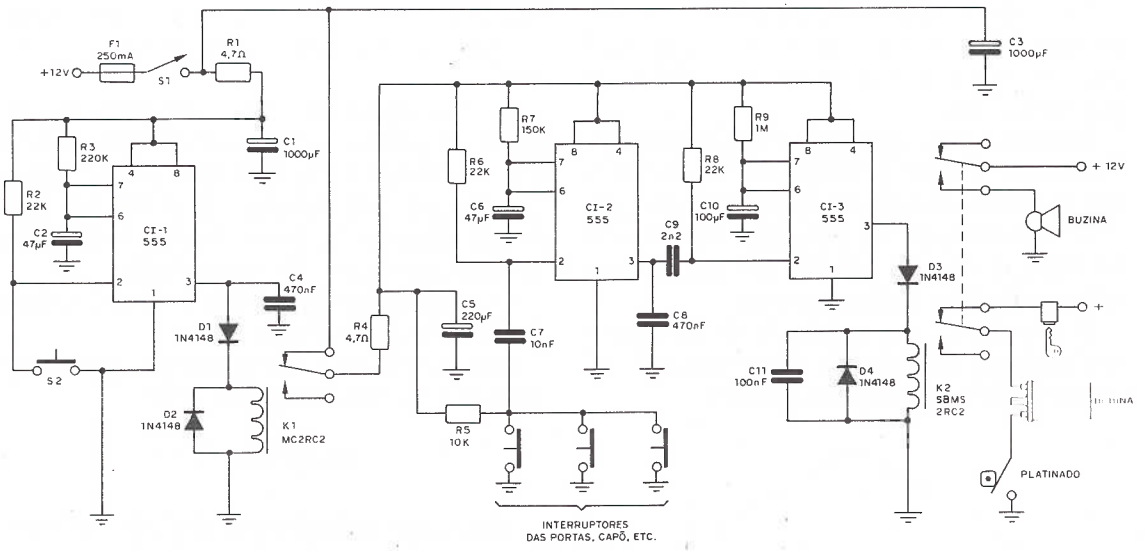


Figura 6

Para isso, siga o diagrama da figura 8.

O fio (+) vai ao positivo da bateria, passando pelo fusível de proteção.

O (—) ou terra é ligado em qualquer ponto do chassi do carro, o mais próximo possível do alarme.

Para o interruptor de pressão S2 de desarme, use fio de até 2 metros de comprimento, escondendo este controle em local que não possa ser visto com facilidade por um intruso.

Os fios que vão do alarme à buzina e bobina de ignição não devem ser excessivamente longos e nem finos. Use fios grossos e procure posicionar o alarme escondido, porém próximo destes elementos.

Será conveniente colocar a buzina em local de difícil acesso, mas onde o som não seja bloqueado. Isso evitará que ao ser acionada, o larápio tente abafar seu som de algum modo, ou arrancando-a.

Os interruptores de acionamento não precisam ser somente os de abertura das portas, pois podem ser acrescentados outros no capô e na tampa do porta-malas. O interruptor no capô, em especial, é necessário para os veículos com bateria na frente, pois esta poderia ser desativada, com uma ligação direta posteriormente.

O interruptor S1, que neutraliza o sistema, deve também ficar em local oculto, sendo acionado quando você "emprestar" o carro, ou quando o levar para lavar ou reparar numa oficina.

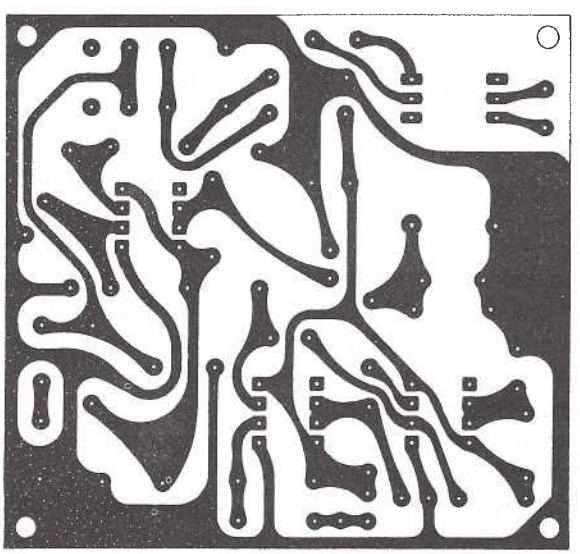


Figura 7

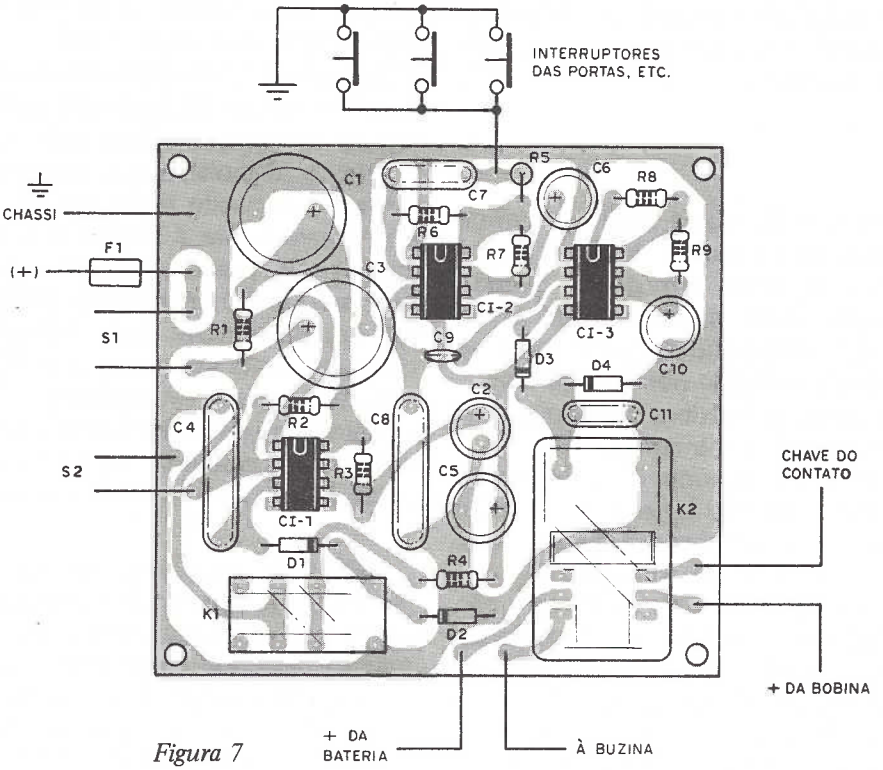


Figura 7

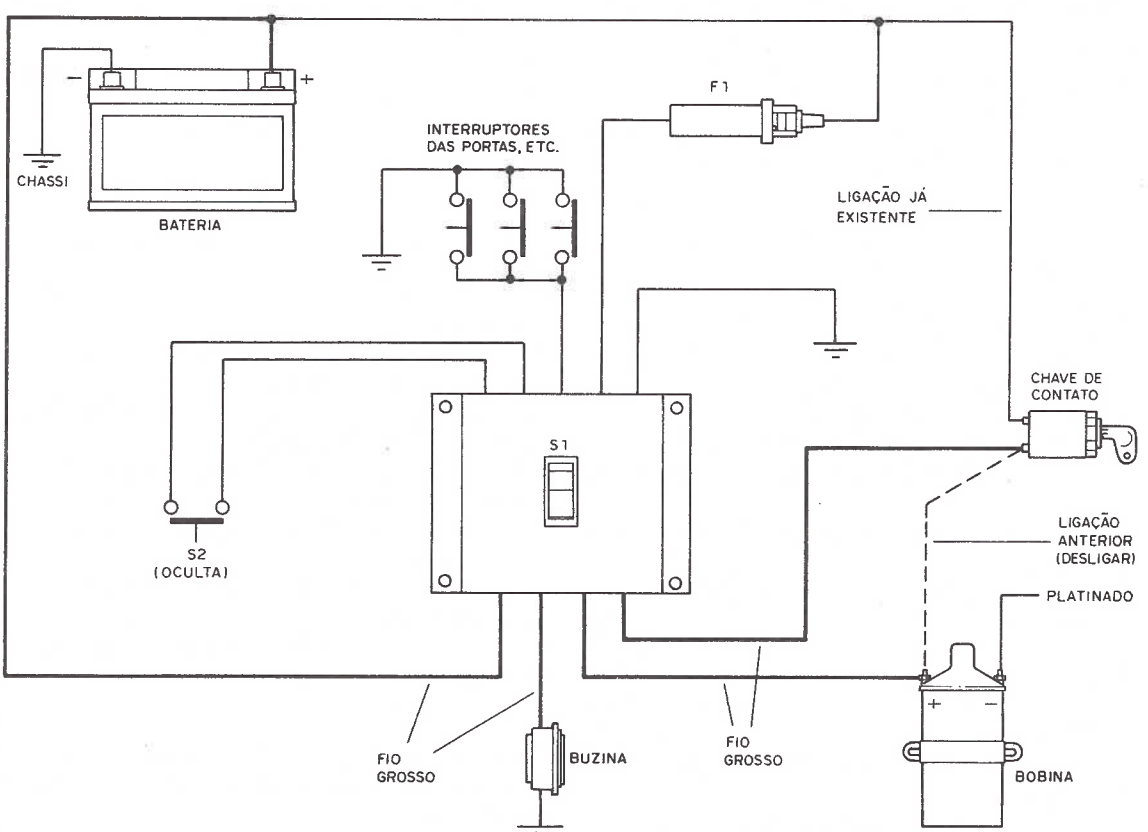


Figura 8

Com a ação deste interruptor você não precisa revelar a ninguém a existência do sistema de proteção.

Ação:

Uma vez que S1 esteja ligado, o alarme estará pronto para a ação.

Ao abrir a porta do carro, quando entrar, você deve pressionar logo em seguida S2 (escondida) para que o sistema fique desativado por 15 segundos.

Depois disso, fechando a porta, o alarme estará pronto para entrar em ação.

Se você não pressionar S2, depois de 10 segundos a buzina dispara e o carro é imobilizado se estiver em movimento. Durante três minutos a buzina tocará e não será possível dar a partida no carro a não ser que S2 seja pressionada e a porta do carro esteja fechada.

Se você for abordado por um assaltante que lhe exigir o carro, saindo rapidamente dele, o alarme entrará em ação e depois de 10 segundos o carro ficará imóvel com a buzina tocando. Se quiser aumentar este tempo, altere o valor de C6 e de R7 que no entanto não deve superar 1M.

Ao sair do carro você deve pressionar S2. Você terá então 15 segundos, antes do alarme ser novamente alimentado, para fechar o veículo. Depois disso, a abertura da porta dispara o segundo timer que em 10 segundos atuará sobre a buzina e o sistema de ignição. Se precisar de mais tempo para sair, caso tenha crianças ou pessoas idosas, ou precise sempre tirar mercadorias do carro, aumente este tempo em R3 e C2. R3 não deve superar 1M também.

Lembre-se de pressionar S2 sempre, logo ao entrar no veículo e depois antes de sair.

OBS.: Se você ficar mais do que 15 segundos com a porta do carro aberta, tendo desativado o alarme, ao fechar a porta será preciso desativar novamente. Isto é previsto, pois numa operação de carga ou descarga, mais demorada, a porta, certamente, precisa ser mantida aberta por mais tempo.

LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-2, CI-3 – 555 – circuitos integrados
D1, D2, D3, D4 – 1N4148 – diodos de uso geral
S1 – interruptor simples
S2 – interruptor de pressão
F1 – fusível de 250 mA
K1 – MC2RC2 – relê Metaltex de 12V
K2 – SBMS2RC2/5A-CIC – relê Metaltex
C1, C3 – 1 000 µF x 16V – capacitores eletrolíticos
C2, C6 – 47 µF x 16V – capacitores eletrolíticos
C4, C8 – 470 nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C5 – 220 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C7 – 10 nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C9 – 2n2 – capacitor cerâmico ou de poliéster
C10 – 100 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C11 – 100 nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
R1, R4 – 4,7 ohms x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, dourado)
R2, R6, R8 – 22k x 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R3 – 220k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R5 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R7 – 150k x 1/8W – resistor (marrom, verde, amarelo)
R9 – 1M x 1/8W – resistor (marrom, preto, verde)

Diversos: placa de circuito impresso, fios, fios grossos, caixa para montagem, porta-fusível, etc.



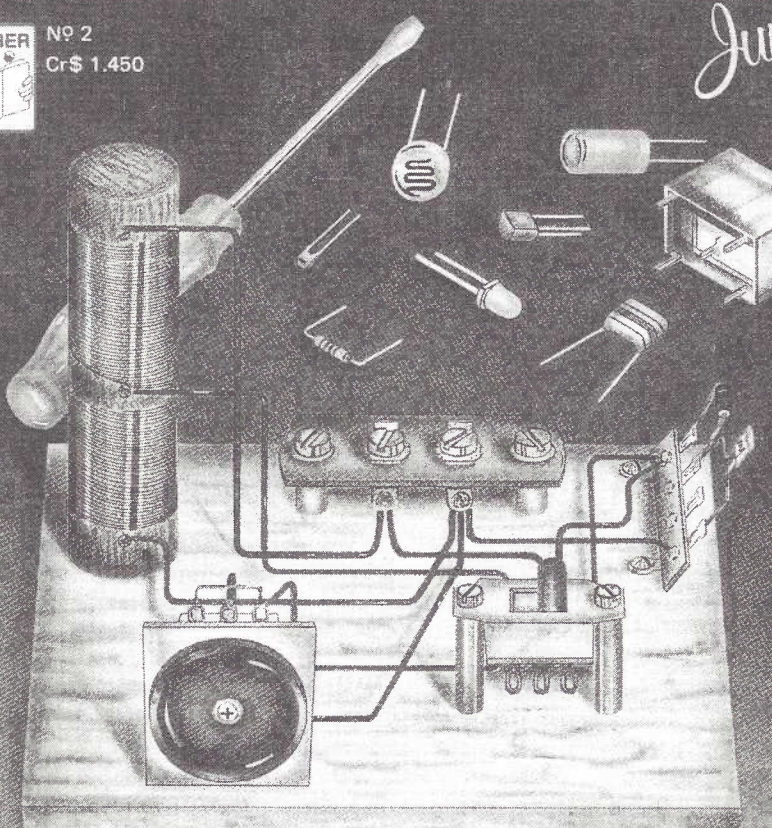
experiências e brincadeiras com

ELETRÔNICA

Junior

SABER

Nº 2
Cr$ 1.450



RÁDIO DE CRISTAL
CONTROLE REMOTO LUMINOSO
ALARME DE TOQUE

Alta Floresta, Altamira, Boa Vista, Ananindeua, Marabá, Parauapebas, Redenção, Tucuruí

INFORMÁTICA

INTRODUÇÃO À TEORIA DOS CÓDIGOS PARA MICROPROCESSADORES

PARTE I

Aquilino R. Leal

Informática! Eis uma palavra que não pode, de modo algum, passar desapercebida em nossos dias. Sabemos que nossos leitores ligados à eletrônica, a cada dia que passa, se interessam mais e mais por este importante campo derivado que trata dos computadores, dos microprocessadores e, quem sabe um dia, se assim podemos dizer, das máquinas pensantes. A partir de agora, tanto nesta pequena série, como em outros artigos, teremos sempre um espaço de destaque em nossa revista para este tema importante: a informática.

Não só tratando do computador por si (por dentro) como também dos programas, numa interligação entre os dois que é impossível de desfazer, levaremos aos leitores possibilidades diferentes de tratar sua máquina, uma possibilidade que só alcançará quem também souber um pouco de eletrônica.

A evolução da eletrônica nestas duas últimas décadas culminou com o surgimento dos microprocessadores, abreviadamente μP. O advento do μP numa pastilha de reduzidíssimas dimensões fez com que o computador deixasse de ser previlégio de algumas instituições, tornando-se acessível à maioria, pois tornou-se compacto, de custo relativamente baixo e com inúmeras facilidades.

Essas máquinas, que de pensantes nada têm, tem o seu próprio veículo de comunicação, totalmente diverso do normalmente utilizado pelo homem para comunicar-se com seus semelhantes.

Essa habilidade de troca de informações entre o homem e a máquina, assim como entre as próprias máquinas, está fundamentada em símbolos perfeitamente definidos e claros, os quais foram previamente acordados entre o homem e a máquina; dessa forma, tais símbolos têm o mesmo significado tanto para o homem como para a máquina. Algo semelhante ocorre com os homens de duas nacionalidades: o espanhol, por exemplo, dirá "buenos dias", e o nosso irmão brasileiro "bom dia", ainda que distintos, estes dois símbolos têm o mesmo significado para ambos.

É claro que para o nosso irmão brasileiro entender a expressão "buenos dias", ele terá de ter aprendido o significado de tais símbolos de procedência espanhola e, é óbvio, o espanhol por sua vez, deve ter realizado tarefa similar sem a qual não se poderia comunicar com os brasileiros conhecedores apenas da língua portuguesa. Em suma, é necessário que tanto um quanto o outro conheça o "código" do outro para poder interpretar a informação recebida, isto é, a informação para ele codificada.

Não deve haver espanto algum quanto à terminologia "código": desde há muito tempo o homem vem utilizando-se de códigos. Quem não se lembra do código de cores representativo da resistência de um resistor? O semáforo também forma um código universalmente conhecido, e entendido por todos: ele, juntamente com os símbolos de tráfego, são o resultado de acordos sobre o comportamento do tráfego numa via.

Todo radioamador que se preze conhece o famoso código Morse no qual os algarismos e letras são codificados tendo por base a sua duração temporal entre um e outro sinal transmitido. Ainda em relação aos radioamadores, tem-se o código Q internacionalmente reconhecido.

A elaboração das leis que regem um código, ou um sistema de codificação, não é uma tarefa muito simples, principalmente quando aplicada em transmissão, principalmente em μP.

Para o caso específico de microprocessadores, uma das características primordiais a serem apresentadas pelo código é a facilidade de com ele poder-se realizar cálculos aritméticos; outra característica é a capacidade do código para detectar erros e, por mais impressionante que possa parecer, sabê-los corrigir!

Como os elementos digitais, nos quais se inclui

o μP, somente reconhecem os símbolos "0" (zero) e "1" (um), vê-se a dificuldade (aparente) de idealizar códigos práticos utilizando esse par de símbolos, os quais, sem sombra de dúvidas, são facilmente manuseados pelos modernos equipamentos eletrônicos. Esse par de símbolos é associado, normalmente, a uma série de interruptores elétricos especialmente projetados para permitir ou bloquear a passagem de corrente elétrica através de uma carga ou de um outro circuito lógico; tais interruptores, como é de se esperar, apenas oferecem duas opções: corrente/não corrente que se traduz em sim/não, 1/0, conectado/não conectado, ativo/desativo, etc.

Essa unidade de informação recebe a designação de bit ("binary digit" — dígito de informação binária ou simplesmente dígito binário).

Contrariamente, a informação intelegível para o homem consiste em um conjunto de símbolos dos quais citam-se os dígitos de 0 a 9 e as letras do alfabeto entre outros símbolos menos usuais que, nem por isso, deixam de ser importantes.

É claro que essa quantidade elevada de símbolos tornam a representação mais simples, pois não há necessidade de agrupar muitos desses símbolos para dar formação a um outro símbolo de interpretação totalmente diversa; um exemplo disso é a própria escrita onde várias letras são agrupadas para formar novos símbolos; outro exemplo são os números formados por agrupamentos obtidos a partir dos dez dígitos decimais.

O objetivo dos códigos é justamente transformar em dígitos binários os caracteres alfabéticos, dígitos 0 a 9, certos sinais de pontuação, caracteres gráficos e operadores matemáticos (+, —, =, ÷, etc.) juntamente com os denominados caracteres de controle — um caracter de controle é aquele que representa uma instrução (comando) à máquina como, por exemplo: início de transmissão ou de repouso, término de transmissão ou de recepção, etc.

Ao utilizar um único bit num sistema de codificação, só serão possíveis 2^1 combinações (0 ou 1). Com dois bits são possíveis 2^2 combinações distintas: 00, 01, 10 e 11 — estes numerais não devem ser lidos, e sim soletrados dígito a dígito, no caso, "zero-zero", "zero-um", "um-zero" e "um-um", nesta ordem.

Para **n** bits existem 2^n combinações possíveis, de forma que para n = 5 podem formar-se 32 (2^5) possíveis combinações de códigos objeto (chama-se código objeto ao resultado da codificação de uma informação).

Quanto maior seja a quantidade de caracteres a representar, tanto maior será o número de bits necessários, porém a prática limita esse número de bits para 8, o que fornece nada menos que 256 (2^8) combinações distintas como costuma ocorrer com a maioria dos atuais μP's.

Os bits devem ser dispostos de forma a não trazer ambiguidade de interpretação, e eles são agrupados para formar um todo ou parte de uma informação do μP; se essa informação consta de 8 bits, eles devem ser agrupados, por comodidade, da seguinte forma:

a7 a6 a5 a4 a3 a2 a1 a0

onde o bit mais à direita (a0) se denomina LSB ("least significant bit" — dígito menos significativo), o dígito da extrema esquerda (a7), é conhecido por MSB ("most significant bit" — dígito mais significativo).

CÓDIGO BINÁRIO

Convém aqui esclarecer o que se entende por código ponderado: um sistema de codificação é dito ponderado quando existe uma relação aritmética entre o código e a notação decimal. Um exemplo é a própria notação decimal, o número 343, por exemplo, implica que o primeiro 3 tem um significado diferente do segundo 3, contanto que este número está representado por 3 centenas, 4 dezenas e 3 unidades, isto é:

$$343 = 300 + 40 + 3, \text{ ou seja, } 343 = 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

De forma análoga, o número 23,87 pode ser representado da seguinte forma:

$$23{,}87 = 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 + 8 \cdot 10^{-1} + 7 \cdot 10^{-2}$$

Em ambos os casos o peso de um qualquer dígito é função da posição relativa por ele ocupada no numeral, sendo sempre uma potência inteira da base do sistema de contagem (sistema de numeração) — no caso do sistema decimal a base **b** é 10.

De um modo geral, um numeral N com quantidade finita de dígitos pode representar-se segundo uma série da forma:

$$N = a_n \cdot b^n + a_{n-1} \cdot b^{n-1} + \ldots + a_1 \cdot b^1 + a_0 \cdot b^0 + a_{-1} \cdot b^{-1} + a_{-2} \cdot b^{-2} + \ldots + a_{-m} \cdot b^{-m} =$$

$$= \sum_{i=-m}^{i=n} a_i \cdot b^i$$

onde **a** representa um dos caracteres (dígitos) do sistema e **b** a sua base.

Como a base **b** pode assumir infinitos valores, conclui-se a existência de infinitos sistemas de numeração ou de contagem (**b** deve ser inteiro e não inferior a 2), mas a quantidade de símbolos (dígitos) de um qualquer sistema é numericamente igual à base desse sistema; por exemplo, no sistema decimal (b = 10) tem-se os dez já conhecidos símbolos de 0 a 9.

Ainda em relação ao acima exposto há de se observar o seguinte:

– se m = 0 o numeral N corresponde a um número inteiro,
– se n = 0 (m ≠ 0), o numeral se trata de um número fracionário.

A expressão acima também é responsável pela conversão de um numeral de base **b** em seu correspondente numeral decimal (b = 10). Exemplo, o numeral binário 1011, aqui representado por (1011)2, corresponde ao número decimal 11; de fato, pela expressão acima pode-se escrever:

$(1011)2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 8 + 0 + 2 + 1 = 11 \Rightarrow$
$\Rightarrow (1011)2 = (11)10.$

Da mesma forma, o numeral (167)8 corresponde ao decimal 119, pois

$$(167)8 = 1 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 64 + 48 + 7 = 119, \text{ isto é, } (167)8 = (119)10.$$

O numeral 103, do código hexadecimal (base = 16), corresponde ao decimal 259, já que

$$(103)16 = 1 \cdot 16^2 + 0 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 256 + 0 + 3 = 259, \text{ ou seja, } (103)16 = (259)10.$$

Dentre os códigos ponderados, os mais usuais são o binário (base = 2), octal (base = 8) e hexadecimal (base = 16), sendo que o primeiro e o último são os que mais aparecem quando do estudo de μP's – reparar que $8 = 2^3$ e $16 = 2^4$.

Como é de se esperar, os símbolos do código binário são os dígitos 0 e 1; os do sistema octal são os dígitos 0 a 7 no e código hexadecimal eles são os dígitos 0 a 9 mais as letras A a F em que: A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14 e F = 15.

Mais exemplos de conversão dos três códigos (binário, octal e hexadecimal) para o código decimal:

1. $(101,0011)2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} =$
   $= 4 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0,125 + 0,0625 = 5,1875$ então, $(101,0011)2 = (5,1875)10$;
2. $(2,01)8 = 2 \cdot 8^0 + 0 \cdot 8^{-1} + 1 \cdot 8^{-2} = 2 + 0 + 0,015625 = 2,015625$ então,
   $(2,01)8 = (2,015625)10$;
3. $(1AB)16 = 1 \cdot 16^2 + A \cdot 16^1 + B \cdot 16^0 = 1 \cdot 256 + 10 \cdot 16 + 11 \cdot 1 = 427$ assim,
   $(1AB)16 = (427)10$;
4. $(4FFF)16 = 4 \cdot 16^3 + F \cdot 16^2 + F \cdot 16^1 + F \cdot 16^0 = 4 \cdot 4096 + 15 \cdot 256 + 15 \cdot 16 + 15 \cdot 1 =$
   $= 20\,479$ isto é, $(4FFF)16 = (20\,479)10$
5. $(A,BC)16 = A \cdot 16^0 + B \cdot 16^{-1} + C \cdot 16^{-2} = 10 \cdot 1 + 11 \cdot 0,0625 + 12 \cdot 0,00390625 =$
   $= 10,734375$, ou $(A,BC)16 = (10,734375)10$.

A conversão entre o código binário e os códigos octal e hexadecimal é relativamente simples conforme mostram os exemplos abaixo:

1. $(110111011)2 = (?)8$

110	111	011		
↓	↓	↓		
6	7	3	⇒	$(110111011)2 = (673)8$

2. $(11001111)2 = (?)8$

011	001	111		
↓	↓	↓		
3	1	7	⇒	$(11001111)2 = (317)8$

3. $(1111011111)2 = (?)16$

0011	1101	1111		
↓	↓	↓		
3	13	15		
	(D)	(F)	⇒	$(1111011111)2 = (3DF)16$

4. (11110)2 = (?)16

0001 1110
↓ ↓
1 14
(E) ⇒ (11110)2 = (1E)16

5. (17)8 = (?)2

1 7
↓ ↓
001 111 ⇒ (17)8 = (1111)2

6. (451)8 = (?)2

4 5 1
↓ ↓ ↓
100 101 001 ⇒ (451)8 = (100101001)2

7. (173)16 = (?)2

1 7 3
↓ ↓ ↓
0001 0111 0011 ⇒ (173)16 = (101110011)2

8. (AF90)16 = (?)2

A(10) F(15) 9 0
↓ ↓ ↓ ↓
1010 1111 1001 0000 ⇒ (AF90)16 = (1010111110010000)2

Para os numerais não inteiros o procedimento é semelhante:

1. (1,011)2 = (?)8 = (?)16

001 , 011
↓ ↓
1 , 3 ⇒ (1,011)2 = (1,3)8

2. (7,12)8 = (?)2

7 , 1 2
↓ ↓ ↓
111 , 001 010 ⇒ (7,12)8 = (111,001010)2

0001 , 0110
↓ ↓
1 , 6 ⇒ (1,011)2 = (1,6)16

3. (1,A2)16 = (?)2

1 , A(10) 2
↓ ↓ ↓
0001 , 1010 0010 ⇒ (1,A2)16 = (1,1010001)2

Para a conversão do código octal para o hexadecimal, e vice-versa, é necessária uma conversão adicional que, por simplicidade, será em código binário conforme ilustrado nos exemplos a seguir:

1. (24)16 = (?)8

2 4
↓ ↓
0010 0100 ⇒ (24)16 = (100100)2, mas (100100)2 = (44)8, então, (24)16 = (44)8

2. (37)8 = (?)16

3 7
↓ ↓
011 111 ⇒ (37)8 = (11111)2, como (11111)2 = (1F)16 vem: (37)8 = (1F)16.

Para a conversão de um numeral decimal em seu equivalente binário existem, basicamente, dois métodos: o método da divisão e o método da subtração de potências.

O primeiro método, o das divisões sucessivas, consiste em dividir sucessivamente por 2 o numeral decimal até obter-se um quociente nulo, mas apenas serão considerados os restos de cada divisão sendo que o primeiro resto será o LSB do numeral binário enquanto o último resto, correspondente ao quociente nulo, será o MSB do numeral binário, os demais dígitos serão os restos das demais divisões a contar do LSB.

Os dois exemplos abaixo tentam elucidar a questão:

1. (39)10 = (?)2

```
          39 | 2
LSB →  ①  19 | 2
        1   9 | 2
            4 | 2
        0   2 | 2
            1 | 2
MSB →  ①    0
```

então, (39)10 = (100111)2

2. (27)10 = (?)2

```
          27 | 2
LSB →  ①  13 | 2
        1   6 | 2
            3 | 2
        0   1 | 2
            1
MSB →  ①    0
```

então, (27)10 = (11011)2

O método da subtração é resumido nos seguintes passos:

- subtraia a máxima potência possível de 2 ao número decimal e coloque um 1 no local apropriado da tabela de pesos;
- repita o procedimento com esse resto até que o resultado seja nulo;
- complete a tabela de pesos com zeros até, inclusive, o peso 2^0 se for o caso.

Exemplos:

1. (39)10 = (?)2

39	7	3	1	⇒	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
−32	−4	−2	−1		32	16	8	4	2	1
7	3	1	0		↓	↓	↓	↓	↓	↓
					1	0	0	1	1	1

então, (39)10 = (100111)2 conforme acima calculado.

2. (27)10 = (?)2

27	11	3	1	⇒	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
−16	−8	−2	−1		16	8	4	2	1
11	3	1	0		↓	↓	↓	↓	↓
					1	1	0	1	1

desta forma (27)10 = (11011)2

3. (68)10 = (?)2

68	4	⇒	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
−64	−4		64	32	16	8	4	2	1
4	0		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
			1	0	0	0	1	0	0

isto é, (68)10 = (1000100)2

O método da divisão apresentado também é simples de aplicar para a conversão de um número decimal em seu equivalente de uma base **b** qualquer.

Os exemplos abaixo mostram como proceder:

1. (125)10 = (?)8

```
          125 | 8
LSB →   ⑤  15 | 8
            7   1 | 8
MSB → ①  0
```

⇒ (125)10 = (175)8

2. (74)10 = (?)7

```
          74 | 7
LSB →   ④  10 | 7
            3   1 | 7
MSB → ①  0
```

⇒ (74)10 = (134)7

3. (427)10 = (?)16

```
          427 | 16
LSB →   ⑪  26 | 16
           10    1 | 16
MSB → ①   0
```

⇒ (427)10 = (1AB)16

Tratando-se de números decimais fracionários, o procedimento é similar conforme se constata nos exemplos a seguir:

1. (5,1875)10 = (?)2

parte inteira

```
5 | 2
① 2 | 2
  0   1 | 2
        ①   0
```

⇒ (5)10 = (101)2

parte fracionária

0,1875 · 2 = 0,3750
0,3750 · 2 = 0,7500
0,7500 · 2 = 1,5000
0,5000 · 2 = 1,0000 ⇒ (0,1875)10 = (0,0011)2

portanto, (5,1875)10 = (101,0011)2

2. (2,015625)10 = (?)8
(2)10 = (2)8

0,015625 · 8 = 0,125000
0,125000 · 8 = 1,000000

então, (2,015625)10 = (2,01)8

3. (10,734375)10 = (?)16
(10)10 = (A)16

0,734375 · 16 = 11,750000
0,750000 · 16 = 12,000000

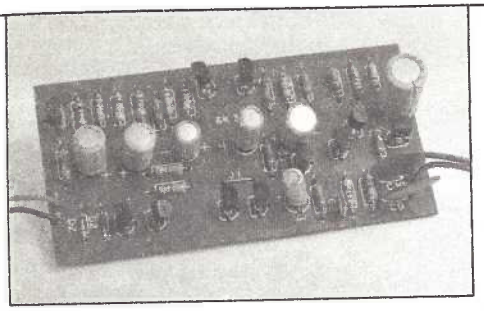
portanto, (10,734375)10 = (A,BC)16

4. (0,32104)10 = (?)16

0,32104 · 16 = 5,13664
0,13664 · 16 = 2,18624
0,18624 · 16 = 2,97984
0,97984 · 16 = 15,67744
0,67744 · 16 = 10,83904
... ...

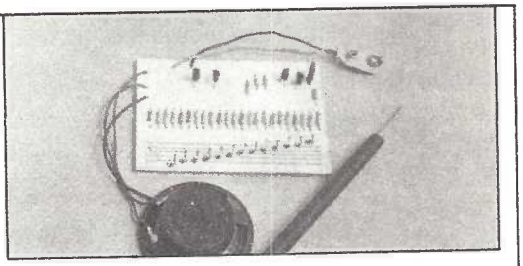
assim, (0,32104)10 = (0,522FA...)16 ou (0,32104)10 ≅ (0,522FA)16.

REEMBOLSO POSTAL SABER



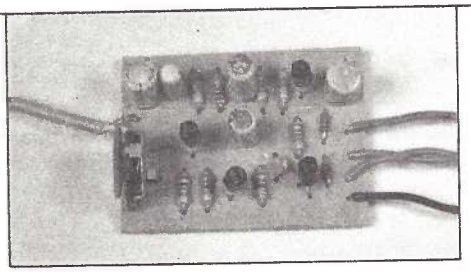
SIRENE AMERICANA

Efeitos reais.
Ligação em qualquer amplificador.
Alimentação de 12V.
Sem ajustes.
Baixo consumo.
Kit Cr$ 17.220 (já incluindo despesas postais)



TOK MUSIC
MINI ÓRGÃO DE BRINQUEDO

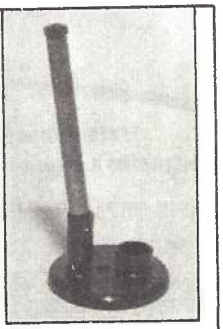
Um instrumento musical eletrônico simples de montar e tocar, sem necessidade de afinação.
Não necessita de ajuste de frequências das notas: já é montado afinado, é só tocar.
Toque por ponta de prova.
Alimentado por bateria de 9V, de boa durabilidade.
Kit Cr$ 20.090 (já incluindo despesas postais)



MICRO AMPLIFICADOR

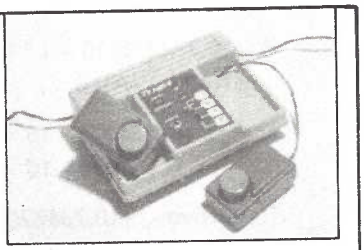
Aproximadamente 1W em carga de 4 ohms.
Grande sensibilidade.
Alta fidelidade.
Ideal para rádios e intercomunicadores.
Usa 4 transistores.
Alimentação de 6V.
Kit Cr$ 12.210 (já incluindo despesas postais)

CANETA PARA TRAÇAGEM DE CIRCUITO IMPRESSO NIPO-PEN

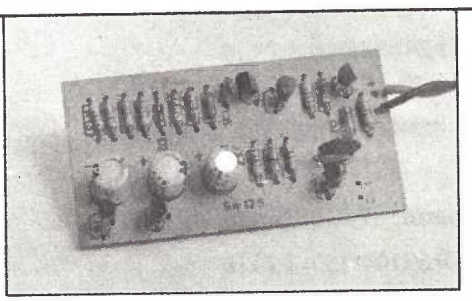


Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada.
Desmontável e recarregável.
O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.
Produto Ceteisa.
Cr$ 9.220 (já incluindo despesas postais)

TV JOGO 4



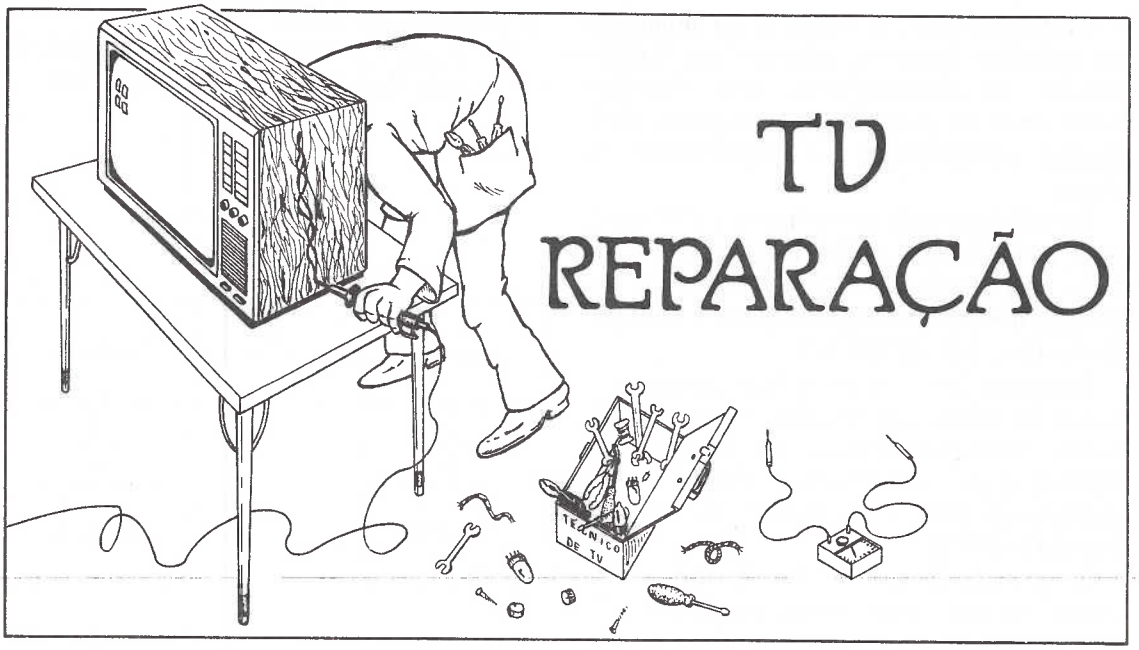
Quatro tipos de Jogos: FUTEBOL – TÊNIS – PAREDÃO – PAREDÃO DUPLO.
Dois graus de dificuldade: TREINO – JOGO.
Basta ligar na tomada (110/220V) e aos terminais da antena do TV (preto e branco ou em cores).
Controle remoto (com fio) para os jogadores.
Efeito de som na televisão.
Placar eletrônico automático.
Montado Cr$ 78.820
(já incluindo despesas postais)



SIRENE BRASILEIRA

Efeitos reais.
Ligação em qualquer amplificador.
Alimentação de 12V.
Sem ajustes.
Baixo consumo.
Kit Cr$ 11.650 (já incluindo despesas postais)

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.



A reparação de aparelhos de TV é hoje a principal fonte de renda de todo técnico eletrônico. Entretanto, os que pretendem entrar neste ramo sentem grandes dificuldades em obter informações sobre os procedimentos que devem ser tomados nos defeitos dos principais modelos nacionais.

Por muito tempo mantivemos em nossas páginas uma seção em que os defeitos mais comuns eram analisados, com as soluções que deveriam ser tomadas pelos técnicos. Atendendo a inúmeros pedidos, voltamos com uma seção semelhante em que, em cada número, abordaremos um defeito, tomando por exemplo um aparelho de fabricação nacional, dando a maneira como o técnico deve proceder para sua reparação.

Sugerimos aos leitores que colecionem esta série para terem em sua oficina um verdadeiro guia de consultas para defeitos de TV, que certamente lhe será de grande valia.

DEFEITOS NO AMPLIFICADOR DE SINCRONISMO

Televisor Telefunkem TVC 661/561

1. O defeito: a) Falta de Sincronismo
b) Falta de Sincronismo Horizontal

2. Análise

A ausência do sincronismo vertical e horizontal faz com que a imagem não fique estacionada, ou seja, a imagem corre tanto "para cima e para baixo" como "para os lados".

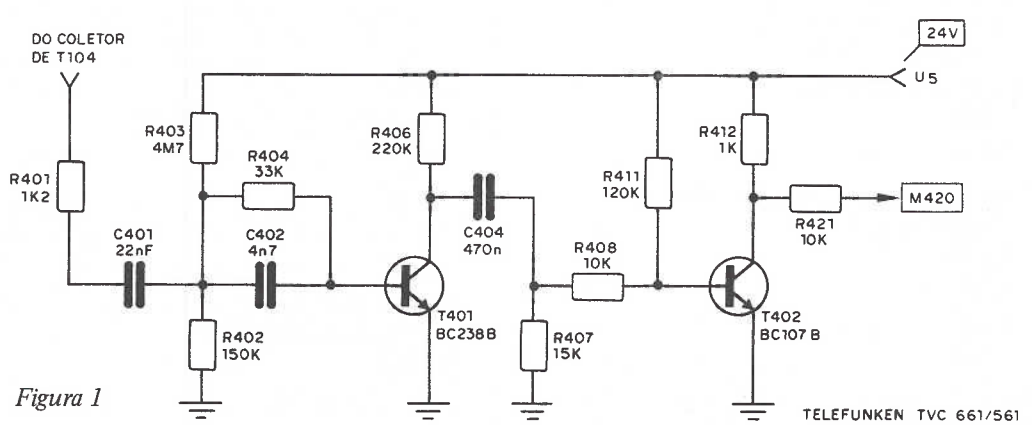


Figura 1

O corrimento para cima e para baixo indica a falta de sincronismo vertical, enquanto que o corrimento para os lados indica a falta de sincronismo horizontal.

Evidentemente, a etapa a ser analisada em primeiro lugar no televisor é o Amplificador de Sincronismo, que trabalha tanto com os pulsos verticais como horizontais provenientes do amplificador de vídeo.

No televisor que tomamos como modelo para este defeito, o Telefunken TVC661/561, esta etapa leva dois transistores de baixa potência de uso geral e tem a configuração mostrada na figura 1.

Podemos ver que os pulsos do amplificador de vídeo são levados à base do primeiro transistor através de um resistor (R401) e de um capacitor (C401) sendo disponíveis depois no coletor do segundo transistor T402.

Uma deficiência nos transistores desta etapa, ou dos componentes de polarização e acoplamento, certamente, podem levar à falta dos dois tipos de sinais de sincronismo (horizontal e vertical) ou de um deles, lembrando que a diferença de frequências sendo grande pode fazer com que o que seja defeito para um, não seja notado pelo outro.

Por esta análise podemos chegar às possíveis causas dos defeitos apresentados.

3. Causas prováveis

Devemos separar, neste caso, a falta de sincronismo total da falta de sincronismo horizontal, em vista justamente de um possível comportamento seletivo do circuito, já que as frequências horizontais e verticais são bem diferentes.

a) Falta total de sincronismo:

No circuito da figura 1, devemos verificar os seguintes componentes:

- O transistor T401
- O transistor T402
- R406
- R412

b) Falta de sincronismo horizontal:

- O transistor T401
- R402
- C401
- C402
- R406

Obs: se faltar o sincronismo vertical somente, o problema pode estar no circuito integrado, que deve ser analisado, logo depois de R421.

4. Sequência de testes

Na figura 2 damos a sequência lógica de testes para localizar os defeitos descritos.

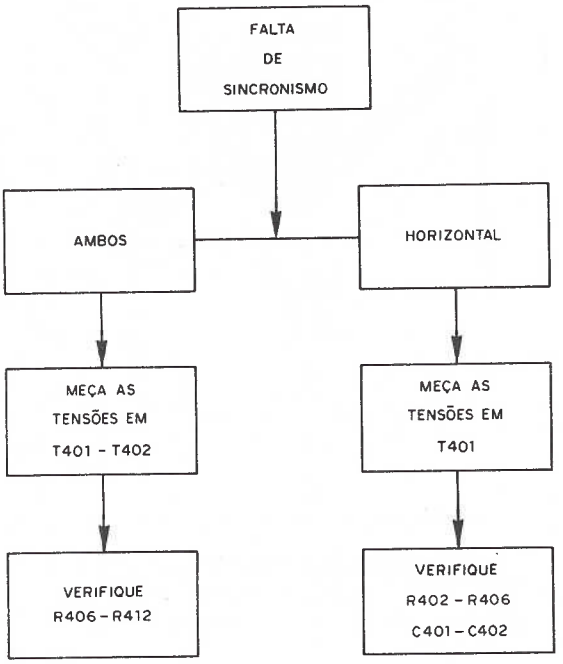


Figura 2



ARGOS IPOTEL

CURSOS DE ELETRÔNICA E INFORMÁTICA

OS MAIS PERFEITOS CURSOS PELO SISTEMA, **TREINAMENTO À DISTÂNCIA** PRÁTICOS, FUNCIONAIS, RICOS EM EXEMPLOS, ILUSTRAÇÕES E EXERCÍCIOS

NO TÉRMINO DO CURSO: **ESTÁGIO EM NOSSOS LABORATÓRIOS**



- MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- CURSO PRÁTICO DE CIRCUITO IMPRESSO
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- TV em CORES
- TV PRETO E BRANCO
- PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
- PRÁTICAS DIGITAIS (c/laboratório)
- ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

Nome: . . . . . .
Endereço: . . . . . .
Cidade: . . . . . .
Estado: . . . . . CEP SA141

Rua Clemente Álvares, 247 — Lapa — SP
Cx.Postal.11916-CEP 05090-Tel.261-2305

Curso ALADIM

formação e aperfeiçoamento profissional

cursos por correspondência:

- TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
- TV A CORES
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- TV PRETO E BRANCO
- TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma Escola que em 23 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;
2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e acessíveis;
3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

TUDO A SEU FAVOR!

Seja qual for a sua idade, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim fará de você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 - CEP 01029 - São Paulo - SP
solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

☐ Eletrônica Industrial ☐ Técnicas de Eletrônica Digital ☐ TVC
☐ TV Preto e Branco ☐ Técnico em Manutenção de Eletro-domésticos

ES-144

Nome . . . . . .
Endereço . . . . . .
Cidade . . . . . CEP . . . . . Estado . . . . . .

ASSINATURA

Agora você já pode fazer sua assinatura da **REVISTA SABER ELETRÔNICA**.

Basta preencher, recortar e enviar o cupom abaixo à:

EDITORA SABER LTDA.

Departamento de Assinaturas: Av. Dr. Carlos de Campos, 275 — CEP 03028
Caixa Postal 50450 — S. Paulo — SP — Fone 292-6600

PEDIDO DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da Revista Saber Eletrônica. Receberei 12 edições por Cr$ 28.200.
Estou enviando:

☐ Vale Postal nº . . . . . ., endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na Agência PARI-SÃO PAULO do correio.

☐ Cheque Visado, nominal à Editora Saber Ltda., nº . . . . . .

do Banco . . . . . .

Nome _____

Endereço _____ nº _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Telefone _____ RG _____ Profissão _____

Data ____/____/____ Assinatura _____

REEMBOLSO POSTAL SABER



FONE DE OUVIDO AGENA MOD. HFE-VT – ESTÉREO

Impedância: 8 ohms por canal.
Resposta de frequência: 20 a 18 000 Hz.
Potência: 0,3W por canal.
Cabo: 2 metros (espiral).
Controles de volume e tonalidade deslizantes, independentes para cada canal.
Cr$ 42.840 (já incluindo despesas postais)



FONE DE OUVIDO AGENA MOD. AFE-CV – ESTÉREO

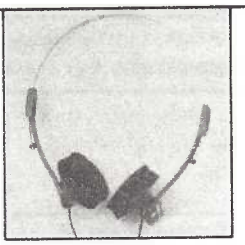
Impedância: 8 ohms por canal.
Resposta de frequência: 30 a 18 000 Hz.
Potência: 0,3W por canal.
Cabo: 2 metros (espiral).
Controle de volume rotativo, independente para cada canal.
Cr$ 34.080 (já incluindo despesas postais)

IGNIÇÃO ELETRÔNICA (ASSISTIDA)

Economia de combustível, maior rendimento para o motor, maior torque nas altas rotações, são algumas das vantagens obtidas com a instalação desta ignição eletrônica.
Kit Cr$ 34.430
Montada Cr$ 39.325
(já incluindo despesas postais)

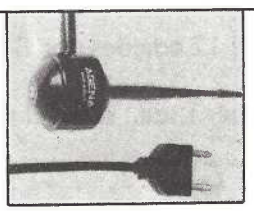
MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO – 90W

Um módulo com potência à sua escolha, entre 50W (RMS) e 90W (RMS) por unidade, resultando em sistemas estereofônicos de 100W a 180W de excelente qualidade de som. Pode ser usado independentemente ou como reforçador. Não acompanha fonte.
Kit Cr$ 37.350 (já incluindo despesas postais)



FONE DE OUVIDO AGENA MOD. MFT – ESTÉREO

Cápsula: cobalto samarium.
Impedância: 32 ohms por canal.
Resposta de frequência: 18 a 20 000 Hz.
Potência: 40 mW por canal.
Para aparelho de som: cabo de 2 metros, plug P4.
Para walkman: cabo de 1,3 metros, plug P2.
Cr$ 25.670 (já incluindo despesas postais)



DESMAGNETIZADOR AGENA

Se você percebe que o som de seu gravador cassete, toca-fitas do carro, tape-deck ou gravador profissional, está "abafado", é certo que as cabeças de gravação ou reprodução, após horas contínuas de uso, ficaram magnetizadas (imantadas).
O DESMAGNETIZADOR AGENA elimina este magnetismo e consequentemente toda a perda de qualidade nas gravações e reproduções.
Voltagem: 110/220V. Resistência: 2 000 ohms.
Cr$ 21.600 (já incluindo despesas postais)



EXTENSÃO AGENA PARA TV

Com controle de volume e saída para headphone estéreo.
Cabo: 4 metros.
Cr$ 15.370 (já incluindo despesas postais)

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

circuitos para seu fone



Muitos leitores que possuem fones de ouvido, certamente, só o utilizam junto com seu som doméstico ou walk-man, esquecendo (ou não sabendo) que este transdutor pode ser empregado numa infinidade de outras aplicações importantes. Os leitores que ainda não se animaram a comprar seu fone, também devem ser incluídos nesta introdução, pois, certamente, se estão neste grupo é porque não têm a mínima idéia das muitas coisas que podem ser feitas com ele. Neste artigo descrevemos uns poucos (dos muitos) circuitos em que podemos usar o nosso fone de ouvido.

O fone de ouvido de baixa impedância, que é o tipo mais comum, encontrado com os aparelhos de som comuns e walk-man, é um transdutor para escuta individual de baixa intensidade com alta fidelidade de reprodução.

Sua impedância normalmente se situa entre 8 e 32 ohms e ele admite no máximo uma potência em torno de 0,5 watts. Na verdade, não precisamos de maior potência para um bom volume, pois o volume (que independe da potência) a esta distância chega facilmente ao máximo suportado pelo ouvido com menos de 1 watt.

Uma das vantagens do fone de ouvido é que ele pode ser ligado ao aparelho no momento que quisermos, o que significa que na audição normal podemos perfeitamente utilizar este componente com outras finalidades.

Existem também alguns recursos que podem ser acrescentados aos fones com a finalidade de melhorar sua qualidade de som ou adequá-la ao gosto de cada um. Neste artigo focalizaremos algumas aplicações práticas simples que envolvem fones.

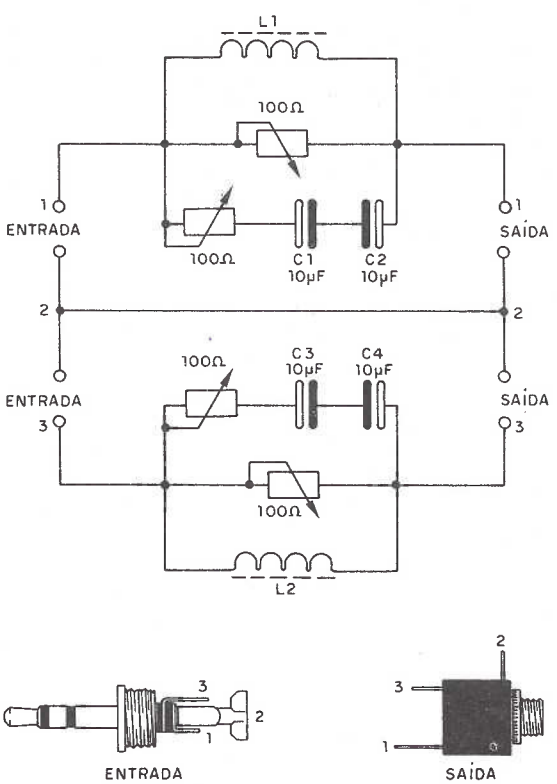


Figura 1

Equalizador para fone

O primeiro circuito que sugerimos é o mostrado na figura 1 e consiste num simples equalizador para fones estereofônicos, que pode ser intercalado entre o fone e a saída de qualquer aparelho de som.

Este circuito deve ser ligado já na saída de fones do aparelho, e se ele não a possuir deve ser acrescentado em série com cada canal um resistor redutor, cujo valor depende da potência de áudio. Valores para estes resistores são os mesmos do segundo circuito que proporemos.

Na mesma figura temos as ligações que devem ser feitas nos plugues e jaques estereofônicos usados.

Os capacitores C1, C2, C3 e C4 são eletrolíticos de 10μF, ou valores menores para um som mais agudo, com tensão de trabalho a partir de 6V.

As bobinas L1 e L2 são enroladas com fio esmaltado 28 num parafuso de 1/4" x 1", tendo de 200 a 400 voltas conforme o reforço de graves desejado.

Os potenciômetros de 100 ohms, comuns, controlarão os graves e agudos de cada canal.

Montado numa pequena caixinha, este equalizador pode ficar no colo do ouvinte durante o uso. O controle de volume será o do próprio aparelho de som.

Você poderá, ainda, montar apenas um canal deste aparelho se o usar em radinhos portáteis monofônicos, tanto de AM como FM, ou em seu gravador cassette.

Som individual para o carro (I)

Uma das desvantagens do som no carro é que se você quiser conversar deve desligar o aparelho, pois, normalmente, o volume usado é muito elevado. Por outro lado, numa viagem prolongada pode haver uma diferença de gosto de cada passageiro, pois enquanto um está cansado, dirigindo, não querendo ouvir nada, o passageiro (ou passageiros) pode perfeitamente estar querendo repousar um pouco ao som de uma boa música de fundo!

Uma solução para isso consiste no uso de fones no carro, para escuta individual do passageiro.

Para obter um sistema individual de som no seu carro, com duas ou três saídas para fones, é muito simples.

Jaques de saída podem ser instalados em pequenas caixas que ficarão em pontos acessíveis do carro e que poderão ser usadas com fones quando os passageiros desejarem.

Lembramos ao leitor a **proibição que existe em relação ao motorista,** já que o uso de um fone o impediria de ouvir sons ambientes, importantes para uma condução segura do veículo.

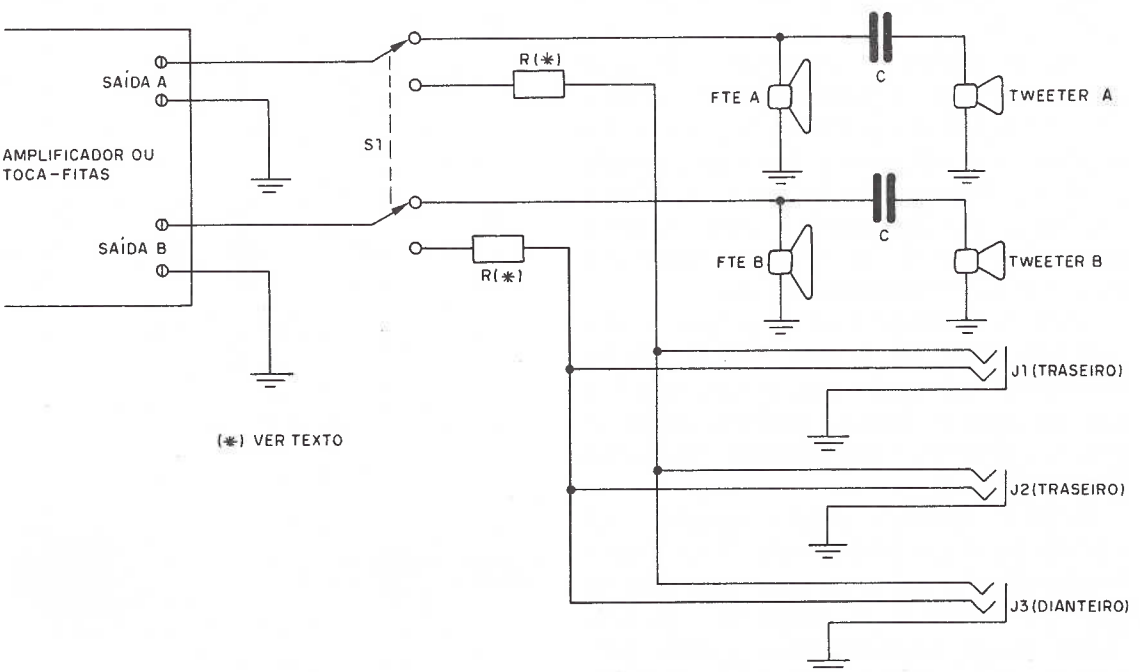


Figura 2

O circuito que propomos é mostrado na figura 2 e não leva controle de volume, o qual será ajustado no próprio rádio do carro.

Os resistores R são usados para evitar a sobrecarga do fone, devendo ter valores conforme a potência do som.

Damos então a seguinte tabela de valores:

Potência do rádio ou toca-fitas (watts) §	Valores de R (ohms)
até 10 watts	270 ohms
10 a 25 watts	680 ohms
25 a 50 watts	1 k
50 a 100 watts	1k5

§ = valores por canal

Se o volume com o resistor escolhido ficar muito baixo é porque o aparelho de som de seu carro, realmente, não tem a potência anunciada.

Neste caso, reduza o resistor até obter o volume desejado, mas nunca coloque menos de 270 ohms.

Neste circuito temos saída para 3 fones estereofônicos. Os jaques usados são do tipo estéreo, com três terminais, de acordo com os fones.

A chave S1 permite que a função de escuta normal seja escolhida pelo ouvinte conforme o momento, não inutilizando assim o sistema de som normal.

Som individual para o carro (II)

Este terceiro circuito que propomos faz, basicamente, o mesmo que o anterior, com a diferença que temos controles de volume individuais para cada canal em cada fone. (figura 3)

Damos o circuito com saída para dois fones, e os valores dos resistores são escolhidos conforme a potência do equipamento de som, na mesma tabela do circuito anterior.

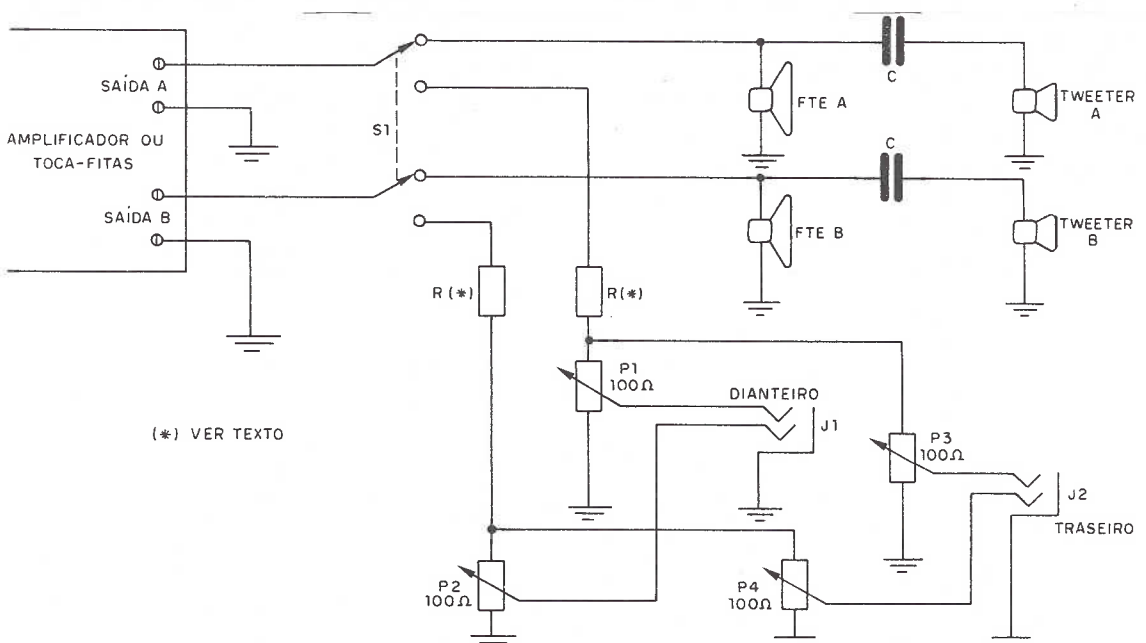


Figura 3

Amplificador de prova/seguidor de áudio

O seu fone pode ser usado neste simples circuito como um amplificador de prova ou seguidor de sinais de baixas frequências. (figura 4)

Com este pequeno amplificador podemos fazer a prova de microfones e outros transdutores, e também acompanhar sinais de áudio em rádios, amplificadores, gravadores, misturadores, etc. Trata-se de um circuito de utilidade na bancada do reparador.

Seu fone, que normalmente fica "às moscas" quando você está longe de seu aparelho de som, pode ser útil na oficina, ajudando na reparação e localização de falhas em circuitos e componentes.

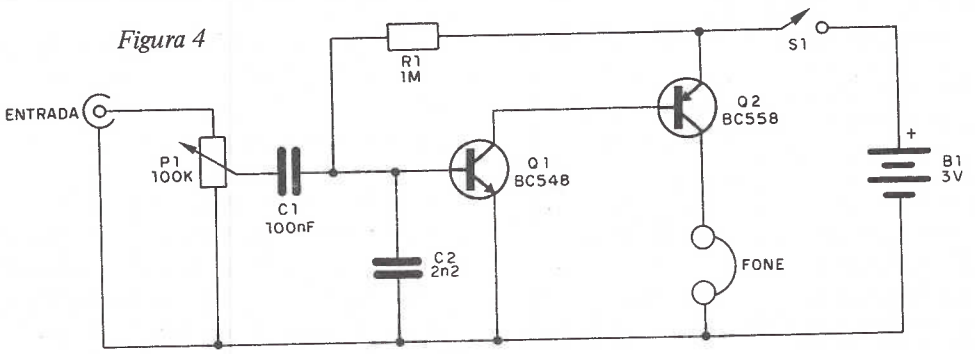
A alimentação do circuito vem de 2

pilhas pequenas e os poucos componentes usados são de baixo custo.

P1 serve como controle de volume. Conforme o ganho dos transistores usados, podem ser feitas alterações no valor de R1 para se obter maior ganho. O valor de R1 poderá ficar então entre 1M e 4M7.

O capacitor C2 também pode ser modificado no sentido de se ter melhor resposta de agudos.

Figura 4



Amplificador integrado para fones ou reforçador

O circuito da figura 5 apresenta excelente fidelidade e volume, podendo ser usado como reforçador para seu fone.

Mostramos apenas um canal com um controle de volume. O outro canal é igual.

Este circuito pode ser usado como reforçador para seu radinho ou walk-man, se você não estiver contente com seu volume. Pode ser usado como seguidor de áudio para a bancada, no acompanhamento de sinais em aparelhos em reparação.

Neste caso, a versão pode ser de apenas um canal, com a ligação paralela dos dois fones.

A alimentação será feita com tensões entre 3 e 12V, e pode vir tanto de fonte como de pilhas comuns.

Lembramos que a sensibilidade a zumbidos é grande, pelo que a ligação de entrada deve ser feita com cabo blindado.

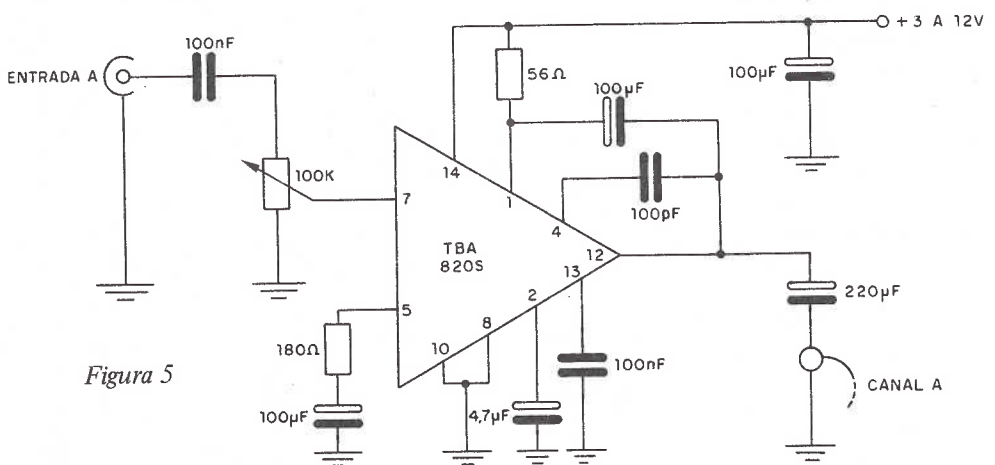


Figura 5

GRÁTIS!

3 CURSOS PRÁTICOS:
1. CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS
2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA
3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA

Local: centro de S. Paulo
Duração: 4 horas
Horário: aos sábados de manhã ou à tarde
Informações e inscrições: tel. 221·1728 - 223·7330

uma realização da CETEISA

CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

MAIS SUCESSO PARA VOCÊ!

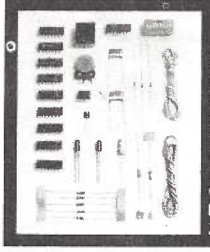
**Comece uma nova fase na sua vida profissional.
Os CURSOS CEDM levam até você o mais moderno ensino técnico programado e desenvolvido no País.**

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

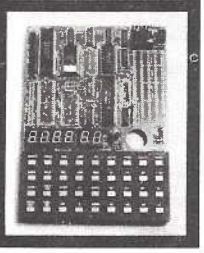
São mais de 140 apostilas com informações completas e sempre atualizadas. Tudo sobre os mais revolucionário CHIPS. E você recebe, além de uma sólida formação teórica, KITS elaborados para o seu desenvolvimento prático. Garanta agora o seu futuro.





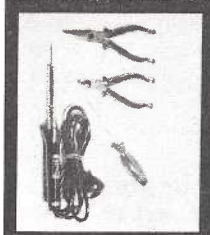
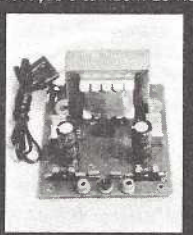


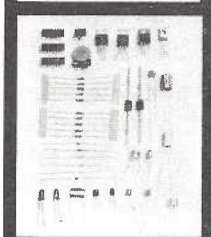
CEDM-20 - KIT de Ferramentas. CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A. CEDM-35 KIT Placa Experimental CEDM-74 - KIT de Componentes. CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.

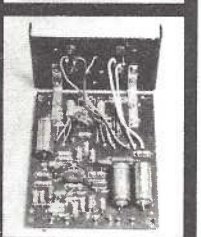


CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

Métodos novos e inéditos de ensino garantem um aprendizado prático muito melhor. Em cada nova lição, apostilas ilustradas ensinam tudo sobre Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnicas de Gravação e também de Reparação em Áudio.



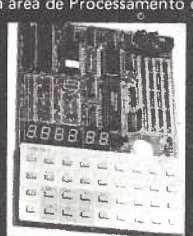
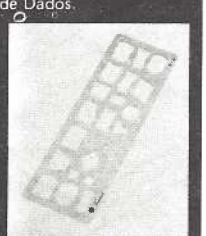
CEDM-1 - KIT de Ferramentas. CEDM-2 - KIT Fonte de Alimentação + 15-15/1A. CEDM-3 - KIT Placa Experimental CEDM-4 - KIT de Componentes. CEDM-5 - KIT Pré-amplificador Estéreo. CEDM-6 - KIT Amplificador Estéreo 40w.

Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem assessorada. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos.

Ágil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

Este CURSO, especialmente programado, oferece os fundamentos de Linguagem de Programação que domina o universo dos microcomputadores. Dinâmico e abrangente, ensina desde o BASIC básico até o BASIC mais avançado, incluíndo noções básicas sobre Manipulação de Arquivos, Técnicas de Programação, Sistemas de Processamento de Dados, Teleprocessamento, Multiprogramação e Técnicas em Linguagem de Máquina, que proporcionam um grande conhecimento em toda a área de Processamento de Dados.


KIT CEDM Z80 BASIC Científico. KIT CEDM Z80 BASIC Simples. Gabarito de Fluxograma E-4. KIT CEDM SOFTWARE Fitas Cassete com Programas.

GRÁTIS

Você também pode ganhar um MICROCOMPUTADOR.

Telefone (0432) 23-9674 ou coloque hoje mesmo no Correio o cupom CEDM.

Em poucos dias você recebe nossos catálogos de apresentação.

CEDM **Avenida São Paulo, 718 - Fone (0432) 23-9674.**
CAIXA POSTAL 1642 - CEP 86100 - LONDRINA - PR.

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO POR CORRESPONDÊNCIA

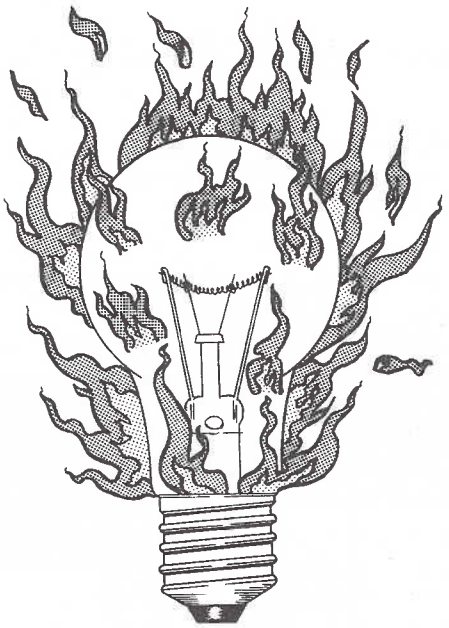
Solicito o mais rápido possível informações sem compromisso sobre o CURSO de . . . . . .

Nome. . . . . .

Rua. . . . . .

Cidade . . . . . .

Bairro. . . . . CEP . . . . . .



FOGO ARTIFICIAL ELETRÔNICO

Newton C. Braga

Uma imitação eletrônica de fogo pode servir para algumas aplicações interessantes em decoração. É claro que o leitor que analisar o princípio de operação deste aparelho poderá ainda imaginar outras utilidades. Basicamente, o que temos é um dispositivo que faz uma lâmpada vermelha (ou amarela) bruxelear de modo a iluminar um ambiente como uma fogueira.

Que tipo de aplicações pode ter um aparelho eletrônico que imita o fogo? Certamente o leitor vai querer saber, em primeiro lugar, exatamente que tipo de imitação temos.

O circuito que propomos faz com que uma lâmpada vermelha (ou amarela) bruxuleie, iluminando um ambiente com uma luz tremida, exatamente como a produzida pela chama de uma fogueira.

Se colocarmos o aparelho numa lareira, teremos a exata impressão de que o fogo se encontra aceso, pelo tipo de efeito luminoso obtido. Nos dias que não exigem o calor da chama, este aparelho, além de manter a sua lareira "ativa", produz interessante efeito decorativo.

Numa vitrine, o aparelho pode ser usado para produzir o efeito de chama numa "fogueira" artificial, sem a necessidade de fogo de verdade, o que, além de difícil de manter, seria perigoso. (figura 1)

Finalmente, numa peça teatral em que se necessite de uma fogueira, este circuito pode facilmente produzir o efeito desejado de chama, com muito realismo.

A sua montagem não oferece problemas, já que nenhum componente especial é usado.

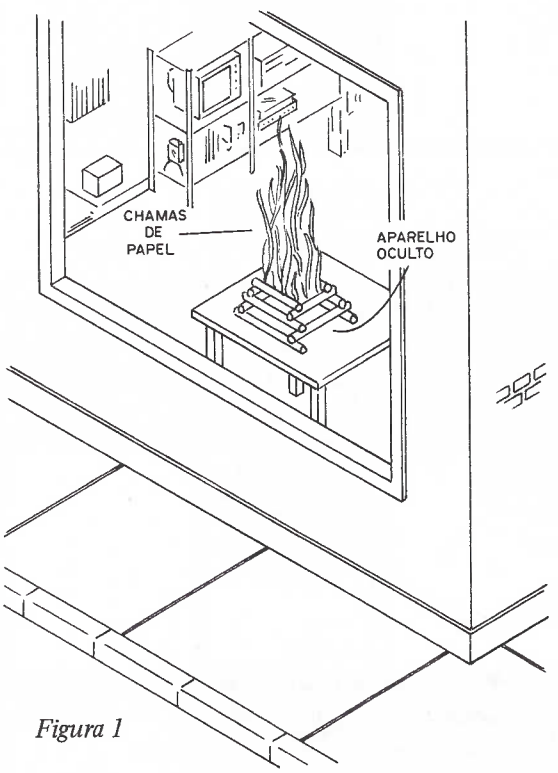


Figura 1

COMO FUNCIONA

Um diagrama de blocos serve de ponto de partida para nossas explicações, bastante

didáticas, já que se trata de uma montagem que inclusive pode servir de trabalho para feiras de ciências. (figura 2)

O primeiro bloco a ser analisado é o responsável pelo efeito de tremular a luz propriamente dito. Para que tenhamos a tremulação, basta fazer a lâmpada piscar numa frequência que se situa entre 0,1 e 0,5 Hz, onde o tempo de apagamento seja menor que o tempo em que ela permanece acesa.

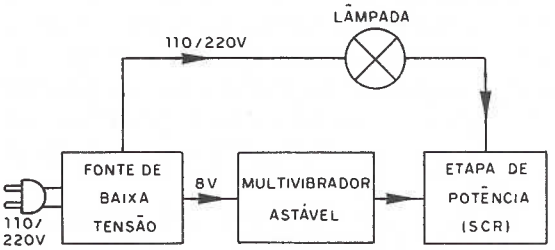


Figura 2

Isso pode ser conseguido com a ajuda de um multivibrador astável assimétrico com dois transistores, conforme mostra a figura 3.

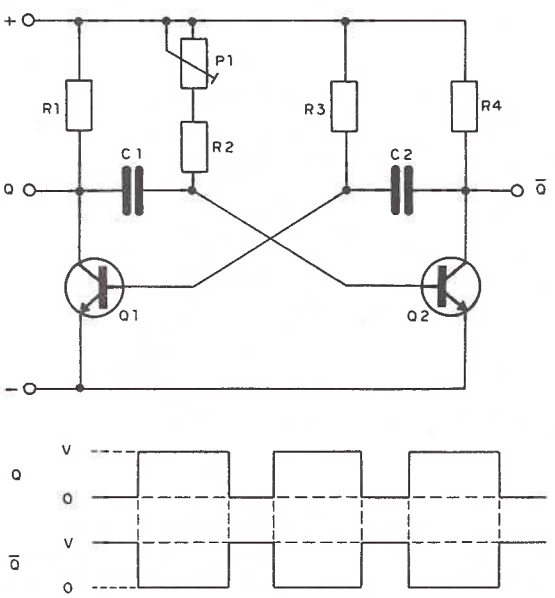


Figura 3

Neste circuito, os capacitores que determinam o tempo de condução de cada transistor possuem valores diferentes (um é o dobro do outro) e, além disso, existe um ajuste do ponto de funcionamento feito com a ajuda de um trim-pot (P1).

A alimentação de baixa tensão deste circuito é proporcionada por um bloco redutor (o segundo a ser analisado). A redução, para maior economia de componentes, é feita por um resistor de 5W diretamente da rede local. Este resistor será de 10k se a rede for de 110V e de 22k se a rede for de 220V. Após a retificação por D1 e filtragem por C1 obtemos aproximadamente 8V para a alimentação do multivibrador.

Temos finalmente o bloco de potência que pode controlar lâmpadas comuns de até 100W.

Este circuito leva por elemento básico um SCR do tipo 106 que pode, em sua capacidade máxima com dissipador de calor, controlar cargas de até 440W em 110V e até 880W em 220V. Para uma operação "folgada" com dissipador de calor pequeno recomendamos que a lâmpada seja no máximo de 100W. O radiador de calor é simplesmente uma chapinha de metal parafusada no corpo do SCR.

O sinal de disparo do SCR vem do multivibrador através de um resistor de 47k e de um diodo. A finalidade do diodo é impedir que um pulso de disparo seja aplicado ao SCR quando ele estiver polarizado no sentido inverso.

O circuito completo pode funcionar tanto em 110V como em 220V apenas com a alteração de R1.

COMPONENTES

Conforme salientamos, todas as peças usadas nesta montagem são comuns. O aparelho facilmente será instalado numa caixa conforme a figura 4, com a lâmpada fixada diretamente ou ligada através de fio.

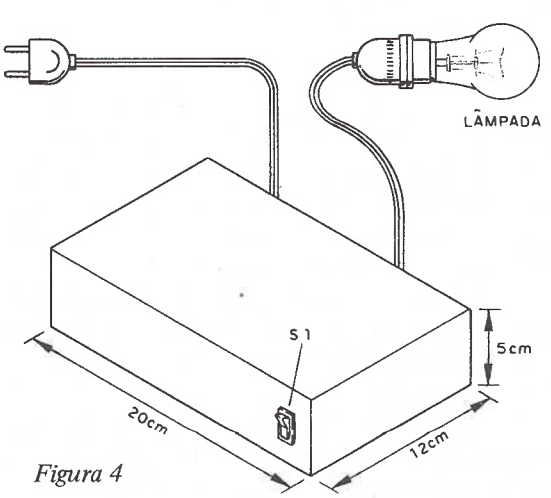


Figura 4

O SCR pode ser qualquer um do tipo 106, como o MCR106, C106, TIC106, etc. A tensão de trabalho será conforme a rede local. Usamos de 200V para a rede de 110V e de 400V para a rede de 220V. Apenas no caso do TIC106 devemos acrescentar um resistor de 1k5 entre o catodo e a comporta, mostrado em linha pontilhada no diagrama.

Os transistores são NPN de uso geral, tendo por base os BC548. Equivalentes diretos são os BC237, BC238 e BC547. Para D1 podemos usar diodos 1N4004, 1N4007 ou BY127, assim como para D2.

Com excessão de R1, todos os resistores são de 1/8W. R1 é de fio com pelo menos 5W de dissipação e seu valor depende da tensão de alimentação. Teremos 10k se a rede for de 110V e 22k se a rede for de 220V.

O capacitor C1 é eletrolítico com tensão de trabalho a partir de 16V, enquanto que os demais podem ser cerâmicos ou de poliéster.

A lâmpada incandescente é comum de 15 a 100W e como material adicional citamos o interruptor geral, de qualquer tipo, o cabo de alimentação e uma ponte de terminais.

MONTAGEM

Como se trata de montagem simples, recomendada em especial aos estudantes e principiantes, damos apenas a versão em ponte de terminais. É claro que se trata de um excelente projeto para o próprio leitor interessado tentar fazer a placa, se assim quiser.

O diagrama completo do aparelho é mostrado na figura 5.

O aspecto da montagem em ponte de terminais é dado na figura 6.

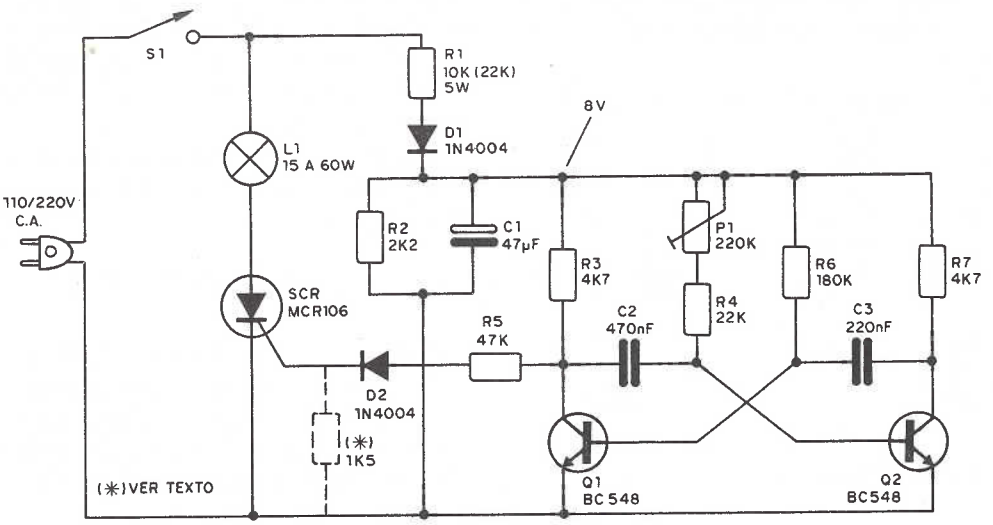


Figura 5

São os seguintes os cuidados principais que devem ser tomados nesta montagem:

– Solde em primeiro lugar o SCR, abrindo seus terminais e fazendo a operação rapidamente. Observe sua posição segundo o desenho da ponte.

– Depois é a vez de soldar os transistores, atentando para sua posição dada pelo lado chato do invólucro. Seja rápido ao fazer a soldagem.

– Os diodos D1 e D2 são os próximos componentes a serem ligados. Observe sua polaridade dada pela faixa no invólucro.

– A soldagem dos resistores deve ser iniciada por R1 que é o maior. Veja que seus terminais devem ser mantidos longos, pois eles ajudam a dissipar o calor gerado. Os demais resitores tem seus terminais cortados nas dimensões de acordo com sua posição. Atente para os valores destes componentes dados pelas faixas coloridas.

– Para os capacitores, observamos que C1 tem polaridade certa para ligação. Já C2 pode vir marcado como 474, enquanto que C3 pode vir com a marcação 224, se forem cerâmicos. A marcação 0,5 para C2 e

0,2 para C3 também pode aparecer em μF.

— Complete a montagem com a colocação do trim-pot e as interligações que são feitas com fios comuns. A ligação do cabo de alimentação é simples em série com S1, assim como a ligação do soquete da lâmpada que serve de carga.

Terminando seu trabalho, confira tudo antes de fazer a prova e instalação definitiva na caixa.

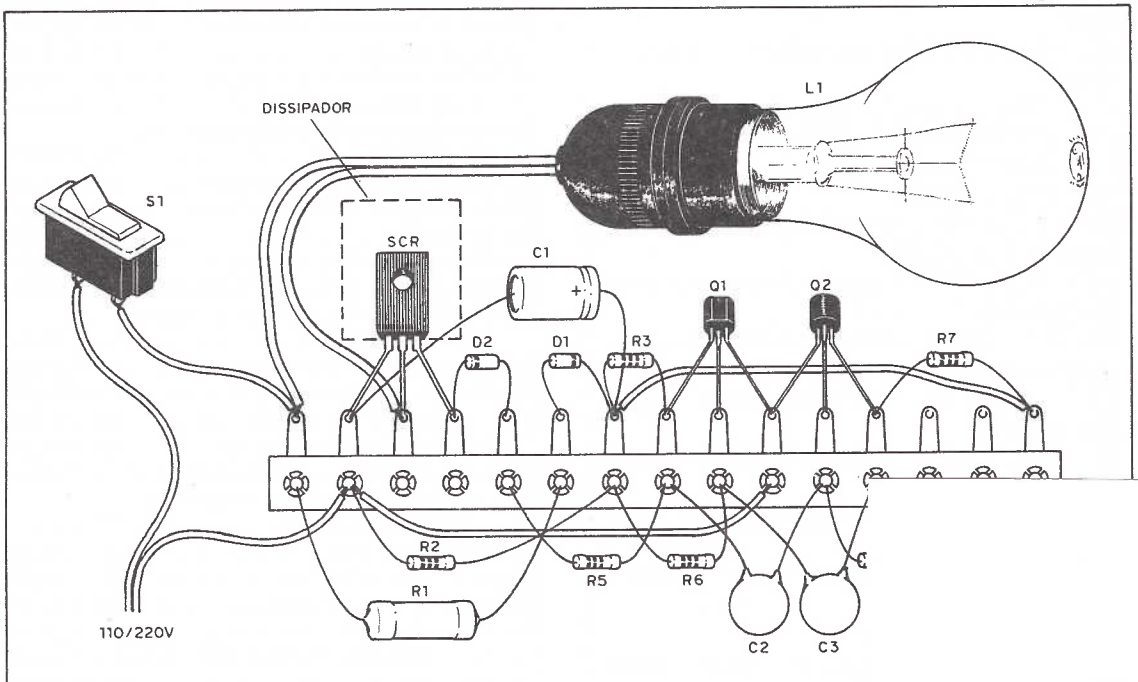


Figura 6

PROVA E USO

Coloque no soquete uma lâmpada de 15 a 100W, preferivelmente vermelha (ou amarela), de acordo com a rede local (110V ou 220V).

Ligue o cabo de alimentação à tomada.

Acione o interruptor geral. Ajustando P1 a lâmpada deve bruxulear, ou seja, tremular de acordo com uma chama, imitando-a.

Para usar o aparelho é sempre conveniente que a lâmapda faça uma iluminação indireta, conforme mostra a figura 7.

Neste caso, a lâmpada não fica visível, iluminando "chamas" de papel que parecerão "de verdade".

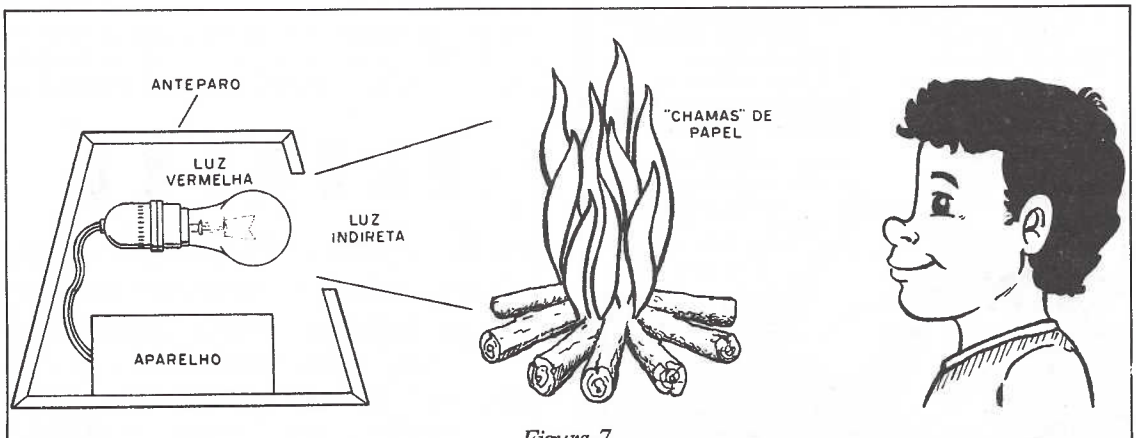


Figura 7

LISTA DE MATERIAL

SCR – MCR106 ou C106 – diodo controlado de silício
Q1, Q2 – BC548 ou equivalente – transistores NPN
D1, D2 – 1N4004 ou equivalente – diodos de silício
C1 – 47μF – capacitor eletrolítico
C2 – 470 nF (474) – capacitor cerâmico
C3 – 220 nF (224) – capacitor cerâmico
P1 – 220k – trim-pot
R1 – 10k x 5W – resistor de fio (22k x 5W – para a rede de 220V)
R2 – 2k2 x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R3, R7 – 4k7 x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R4 – 22k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R5 – 47k x 1/8W – resistor (amarelo, violeta,

resistor (marrom, cinza,

escente de 15 a 100W –

s

ontagem, cabo de alimentação, fios, solda, soquete para lâmpada, etc.

Projetos alternativos

Energia Solar

Faça você mesmo a sua fonte alternativa de energia. Isto. é o que lhe proporcionamos através de nossos projetos.

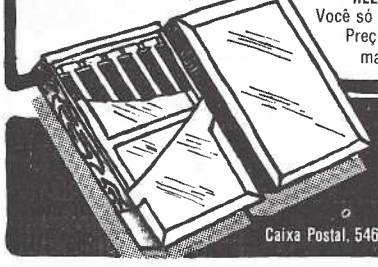
Raf-bh

- ☐ Aquecedor Solar para Piscina - 8.000,00
- ☐ Biodigestor Produção de Metano - 8.000,00
- ☐ Coletor Solar para Aquecimento de Água 8.000,00
- ☐ Destilador Solar de Água - 5.500,00
- ☐ Filtro de Água para Fazenda - 5.500,00
- ☐ Gerador Éolico de Savonius 2.000 Watts - 8.000,00
- ☐ Gerador Éolico de Darrieus 2.000 Watts - 8.000,00
- ☐ Secador Solar de Grãos - 6.500,00

RECEBA EM CASA

À VISTA:
Cheque bancário ou vale postal, nominal, conforme valores acima.

REEMBOLSO POSTAL
Você só paga quanto receber, Preços acrescidos de 20% mais despesas postais.



KNOW-HOW
SYSTEM DESIGNS AND PROJECTS
Rua José Ribeiro, 138
Fone: (031) 225-2283
Caixa Postal, 546 - 30.000 - Belo Horizonte

LIVROS TÉCNICOS

002-Aprenda Rádio	Cr$ 11.500,00
001-Análise Dinâmica em Tv	Cr$ 14.000,00
015-ABC das Antenas	Cr$ 6.500,00
016-ABC dos Componentes Eletrônicos	Cr$ 6.500,00
326-ABC da Gravação	Cr$ 5.500,00
017-ABC dos Transformadores e Bobinas	Cr$ 6.500,00
018-ABC dos Transistores	Cr$ 6.500,00
137-Amplificadores-Grandes Projetos 20W, 30W, 40W, 70W, 130W e 200W	Cr$ 4.200,00
285-Antenas Teoria Básica e Aplicações	Cr$ 19.300,00
055-101 Usos para seu Gerador de Sinais	Cr$ 8.000,00
056-101 Usos para seu Multímetro	Cr$ 8.000,00
057-101 Usos para seu Osciloscópio	Cr$ 8.000,00
200-Curso Completo de Eletricidade Básica	Cr$ 11.000,00
316-Dicionário de Têrmos Técnicos 2 Volumes Inglês-Português	Cr$ 45.000,00
033-Divirta-se com a Eletricidade	Cr$ 7.000,00
303-Elementos de Eletrônica Digital	Cr$ 17.000,00
299-Eletricidade Básica 5 Volumes-Cada	Cr$ 4.500,00
300-Eletrônica Básica 6 Volumes-Cada	Cr$ 4.500,00
085-Guia Mundial Substituição de Transistor	Cr$ 4.500,00
186-Guia de Conserto de Rádios Portateis Gravadores Transistorizados	Cr$ 4.200,00
229-Manual de Bobinagem	Cr$ 4.200,00
230-Manual de Caixa Acústica Alto-Falantes	Cr$ 3.000,00
036-Manual da Faixa do Cidadão	Cr$ 6.500,00
249-Manutenção e Reparo de TV a Cores	Cr$ 8.000,00
232-Manual de Instrumento de Med. Eletrônica.	Cr$ 4.000,00
242-Manual Prático do Eletricista	Cr$ 10.000,00
247-Manual Tec. Diagnóstico Defeito em TV	Cr$ 8.000,00
252-Manual Prático de Geladeiras	Cr$ 8.000,00
042-Motores Elétricos	Cr$ 6.500,00
052-O Seletor de Canais	Cr$ 5.800,00
407-Sistemas de Videocassete: Teoria e Manutenção	Cr$ 20.600,00
010-O Transistor	Cr$ 10.000,00
011-TV a Cores Sem Segredos	Cr$ 21.000,00
009-Televisão Prática	Cr$ 16.000,00
298-Televisão Básica	Cr$ 44.100,00
301-TV a Cores Pal-M Vol. I	Cr$ 4.800,00
302-TV a Cores Pal-M Vol. II	Cr$ 8.100,00
054-Tudo Sobre Antena de TV	Cr$ 10.000,00
311-Teoria e Desenvolvimento Projetos de Circuitos Eletrônicos	Cr$ 18.500,00
138-Técnicas Avançadas TV P&B Transistorizado	Cr$ 10.200,00
313-TTL-CMOS Circuitos Digitais Vol. I	Cr$ 12.500,00
314-TTL-CMOS Circuitos Digitais Vol. II	Cr$ 12.500,00

ELECTRA

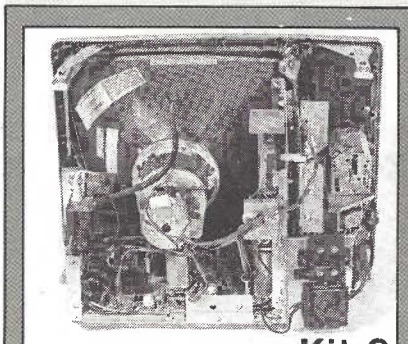
Av. Rio Branco, 37-2º And. CEP. 20.090
Rio de Janeiro - Telefone: 233-3344
Grátis: Solicite nossa lista geral de livros.
Obs. Os livros poderão ser alterados sem aviso prévio.

297

EI
DESDE 1891

ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO

Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP



Receptor de televisão **Kit 6**

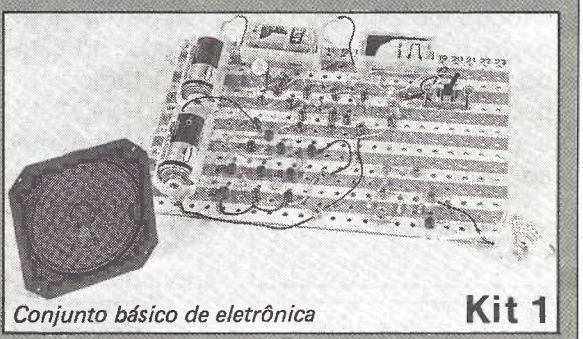


Multímetro de mesa de categoria profissional **Kit 3**

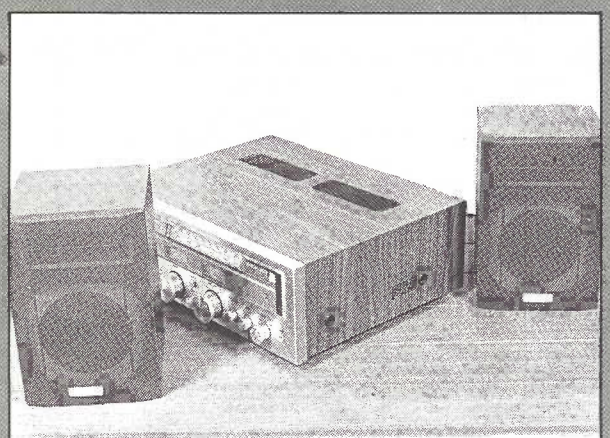


Gerador de sinais de rádio freqüência (RF) **Kit 5**

EQUIPAMENTOS
GRÁTIS



Conjunto básico de eletrônica **Kit 1**



Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas **Kit 4**



Jogo completo de ferramentas **Kit 2**

O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia!
As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.

Não espere o amanhã!
Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.
Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor, solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às **Escolas Internacionais.**

Curso preparado pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte, especialmente para o ensino à distância.

Peça informações sobre nossos cursos de **Engenharia.** Diversas modalidades especificamente para o ensino à distância. Material atualizado de procedência dos Estados Unidos.

Escolas Internacionais
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS AVANÇADOS
Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP

EI - ESCOLAS INTERNACIONAIS
Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP
Telefone: (011) 803-4499

Enviem-me grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo é ilustrado fotograficamente a cores, do curso de **ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO.** SA144

Nome. . . . . .

Rua. . . . . n°. . . . . .

CEP. . . . . Cidade. . . . . Est. . . . . .

NOVOS CONCEITOS EM SOM

Diagramas da formação de grandezas (campo esférico reativo)

José Antonio Hernando Perez

No número de setembro da Revista Saber Eletrônica, publicamos diagramas de choque molecular e curvas das várias grandezas (clássicas e novas) formadas no campo acústico de ondas planas, prometendo publicar, em próximos números, diagramas e curvas similares, porém correspondentes ao campo acústico, mais complicado, que aparece na propagação esférica reativa, o que fazemos agora neste artigo.

UNIDADES E ABREVIATURAS

As unidades e abreviaturas usadas no presente artigo e, em geral, em todo o nosso trabalho são as seguintes:

	Nossas unidades	Fator de conversão	Outras unidades
V = velocidade	metros/segundo	—	—
F = força	Kg	9,81	Newton
P = pressão	Kg/cm^2	98100	$Newton/m^2$
W = potência	Quilogrâmetros/s	9,81	Watt
Z = impedância acústica	Kg/cm^2 : m/s	98100	New/m^2 : m/s = $New.s/m^3$ = Rayl MKS
m = comprimento	metro	—	—
s = tempo	segundo	—	—
a = área de uma superfície	cm^2	—	—
Zc = impedância característica clássica	Kg/cm^2 : m/s	0,004147	406,8 Rayl MKS
Zcc = impedância característica de canal (constante em todos os campos acústicos, mesmo reativos)	—	0,0029564	290,02 Rayl MKS

OUTRAS ABREVIATURAS

Fz	=	soma vetorial das forças de canal FI, FII.
Fx	=	componente reativa de Fz (em quadratura com VIII).
F_R	=	componente resistiva de Fz (em fase com VIII).
W_M	=	potência molecular (um canal).
Wat	=	potência atmosférica.
Wac	=	potência acústica.
W mix	=	potência atmosférica + potência acústica.
Wac bruta	=	potência acústica circulando, apenas em campo esférico próximo.
Wac x	=	potência acústica reativa (devolvida totalmente à fonte).
Wac R	=	potência acústica resistiva (radiada como potência acústica útil).

ORIGEM ÍNTIMA DA IMPEDÂNCIA REATIVA CLÁSSICA

Segundo indicamos brevemente no número 140 da Revista Saber Eletrônica (pg. 35-36), no campo acústico esférico, com a ajuda dos novos conceitos, conseguimos isolar e desenvolver o seguinte fenômeno: a impedância reativa, variável, que o ar apresenta à fonte, em campo próximo, apenas é a resultante, aparente, da presença simultânea, no campo acústico, de duas impedâncias, ambas **resistivas e invariáveis:** Zcc, impedância característica Canal I e Zcc, idem, canal II.

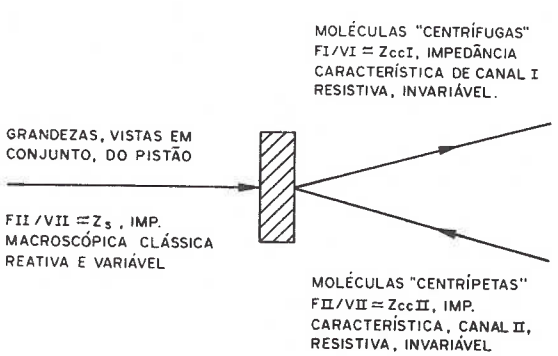


Figura 1 – Diagrama das impedâncias "de canal" e clássica em propagação esférica reativa, estrato fonte.

Na figura 1 damos uma imagem gráfica deste processo com os dois fenômenos-causa (ZccI, ZccII), e o fenômeno-efeito (visto desde a fonte): impedância clássica Zs, reativa variável com a frequência e com a área da fonte.

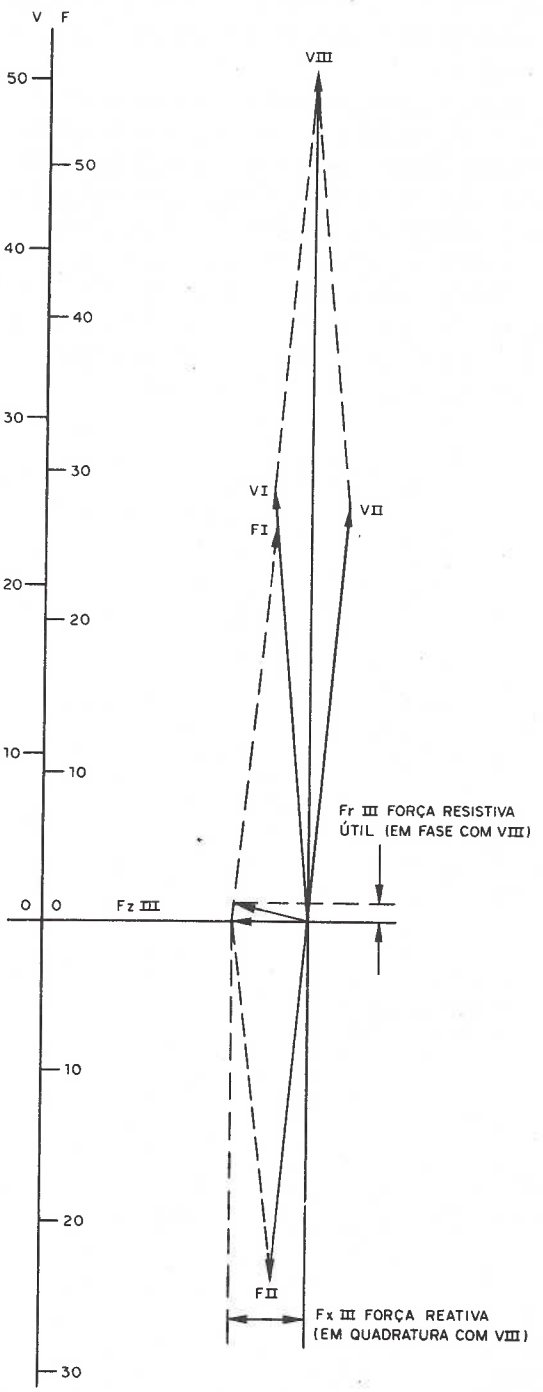


Figura 2 – Diagrama de três somas vetoriais simultâneas para cálculo de curvas de grandezas na fonte como também das suas fases.

DIAGRAMA DE TRÊS SOMAS VETORIAIS SIMULTÂNEAS DE FORÇAS E VELOCIDADES

Este diagrama vetorial (fig.2) que representa grandezas presentes no estrato-fonte (de 314 cm^2) também confirma o nosso conceito de "impedância característica de canal".

Assim, nele pode-se ver, claramente, que FI e VI estão em fase (por pertencer ao mesmo vetor), logo, seu quociente FI/VI (impedância de canal I) só poderá ser **resistivo** (força proporcional à velocidade) — (impedância característica de canal I, Zcc I), o mesmo acontecendo com FII/VII (Zcc canal II) que estão em oposição, e por isso a sua impedância também será **resistiva e constante** em todos os campos.

Contrariamente, nos dois canais, **vistos em conjunto do pistão** aparecerão (e poderão ser medidas) uma velocidade VIII e uma força FIII, defasadas de quase 90°, cuja relação FzIII/VIII, variará com a frequência e com a área da fonte, características típicas da impedância reativa clássica da fonte em campo esférico próximo.

DIAGRAMAS DO CHOQUE MOLECULAR

Estes diagramas (figura 3 e 4) obedecem aos mesmos padrões gráficos, área de fonte e frequência de som que os de ondas planas publicados no número 143 da Revista Saber Eletrônica, porém, agora supõem-se a fonte radiando em campo esférico.

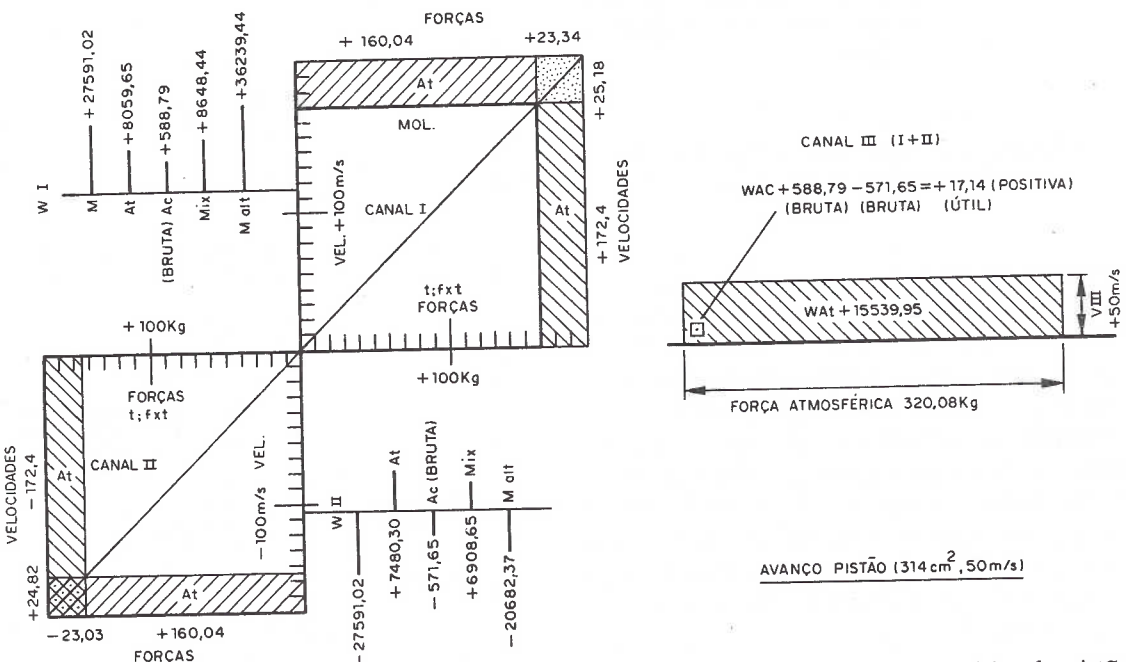


Figura 3 – Diagramas de grandezas "de canal" no instante de máxima velocidade positiva do pistão (VIII).

Um dos fenômenos mais notáveis que aparece nestes diagramas é a presença das potências acústicas **devolvidas** (sobrantes) de canal II (Rev. 140 — pg. 36) que, pela limitação das potências atmosféricas em campo próximo, as potências acústicas estão em excesso em dito campo e, por isso, são expulsas como sobrantes, propagando-se agora, em sentido retrógrado, para a fonte. Nos diagramas pode-se observar que as potências acústicas de Canal I (onda principal) e as de Canal II (chuva de sobrantes) são quase que da mesma amplitude, embora de sinal oposto, e que as potências atmosféricas e as velocidades de avanço de ambos os canais, pelo contrário, são de mesmo sinal (positivas em avanço do pistão e negativas no retrocesso) respeitando, em todos os casos, a invariabilidade da relação F/V, de cada canal.

Todo este conjunto de grandezas de canal (contributivas), de características tão diversas e aparentemente contraditórias, dá como resultado macroscópico no pistão ou

fonte (além da aparição de fenômenos reativos) a desproporcionada pequena potência acústica **útil** radiada, que neste caso particular, chega a ser umas trinta vezes menor que a potência acústica bruta, presente no mesmo instante e no mesmo estrato, como pode-se ver nas curvas de grandezas da figura 5.

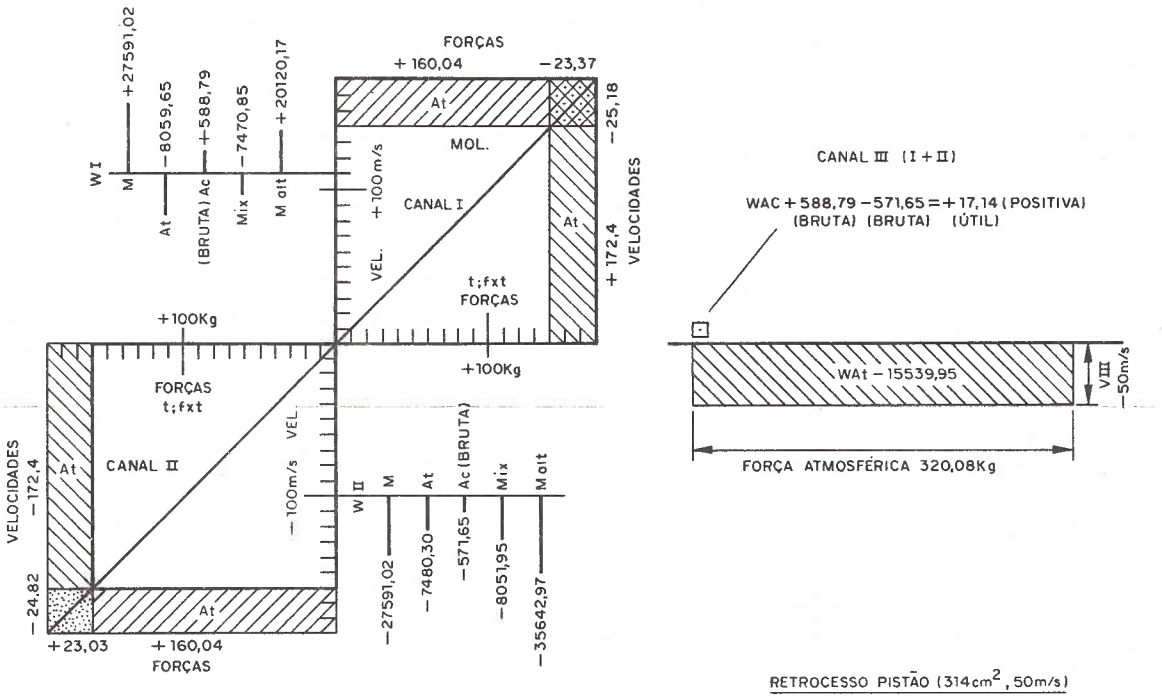


Figura 4 – Diagramas de grandezas "de canal", contributivas, no instante de máxima velocidade negativa do pistão (VIII).

Nestes diagramas de choque molecular, fica confirmada a existência da impedância característica de canal Zcc, **também para campo reativo,** mostrando que neste campo também é válida esta dita impedância de canal, e seu valor fixo e constante de 0,002956 Kg/cm² : m/s; (23,37/25,18: (F) (V) 314 = ZccI)(Canal I) e (23,03/24,84 : 314 (a) (Z) (F) (V) (a) = ZccII) (Canal II). (Z)

CONJUNTO DE CURVAS DE GRANDEZAS EM CAMPO ESFÉRICO REATIVO

Da mesma forma que no artigo anterior, damos na figura 5 um conjunto de 15 curvas das grandezas clássicas e novas presentes no estrato fonte do campo esférico reativo.

Neste conjunto, além de aparecerem as forças, velocidades e potências moleculares, aparecem também a "chuva de sobrantes" de Canal II nas curvas VII e FII e a, também nova, grandeza "potência acústica bruta" nas curvas Wac I e Wac II, com a sua notável característica de Wac bruta I ser sempre positiva e Wac II sempre negativa, as quais, integrando-se sobre o pistão, darão finalmente, $WIII_X$ (potência reativa) e $WacIII_R$ (potência resistiva útil). A força acústica aplicada no pistão (defasada quase 90 graus de VIII) está representada, também, pela curva FIII. Pode-se observar as diferenças de amplitude entre os diferentes valores máximos das **potências acústicas** presentes simultaneamente: potência acústica bruta de Canal (Wac I) = 600; potência acústica reativa = 100; potência acústica **útil** = 25 (valores aproximados).

Todas as curvas desta figura 5 foram calculadas segundo o método de igualdades simultâneas, utilizado também no diagrama de três somas vetoriais, simultâneas, da figura 2 deste artigo.

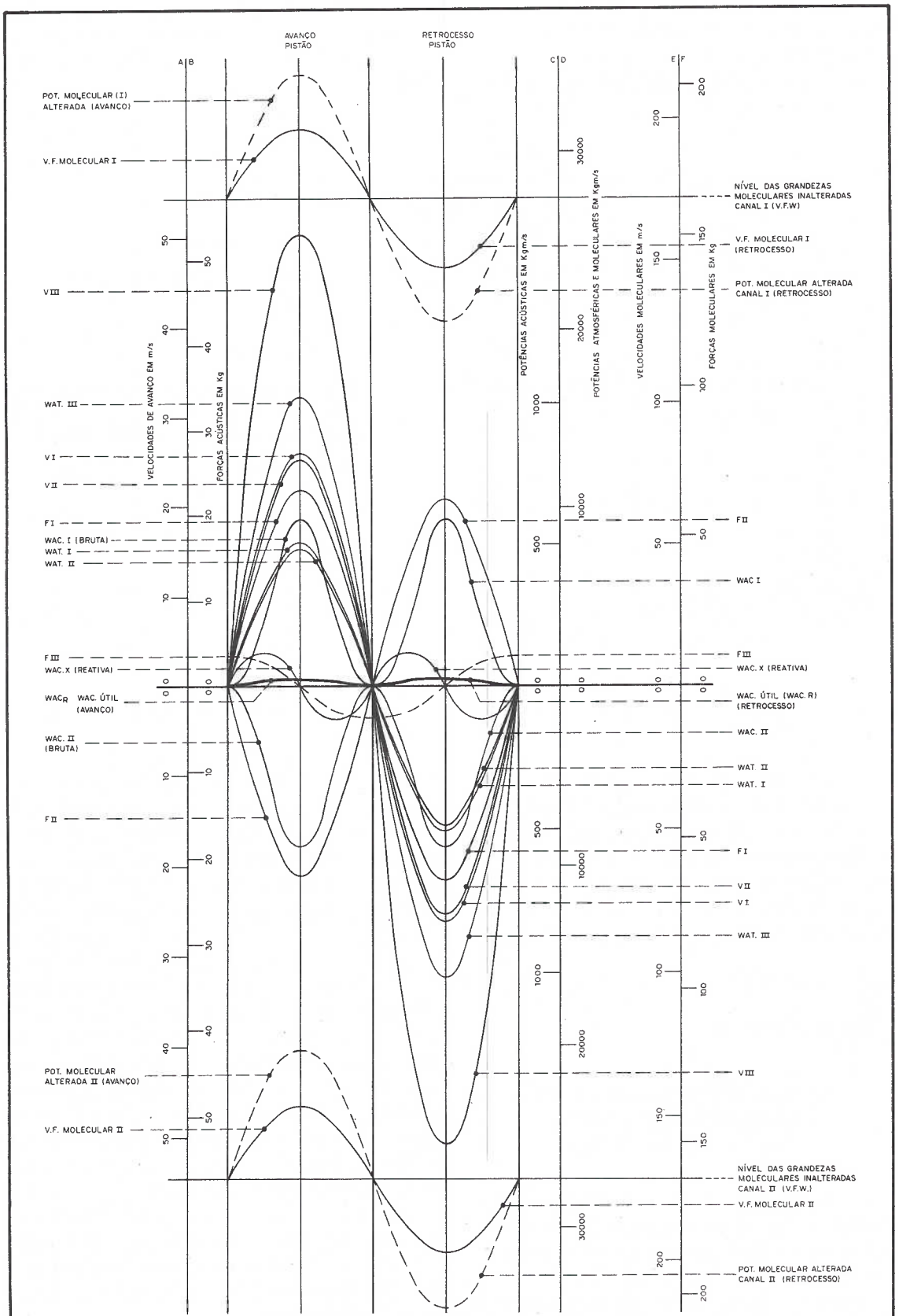
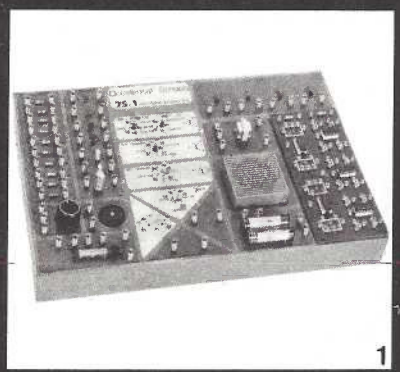
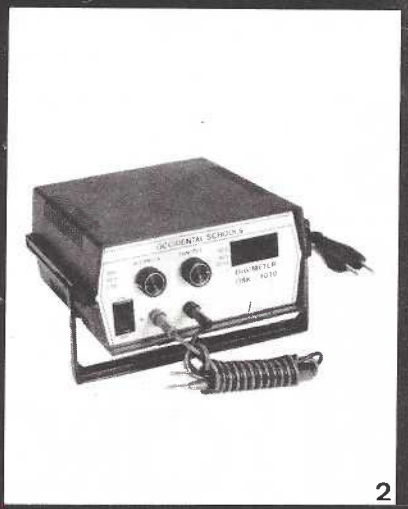


Figura 5 – Propagação esférica reativa. Pistão 314cm² vel. máx. 50 m/s. Diagrama de todas as grandezas clássicas e novas em estrato fonte.

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!

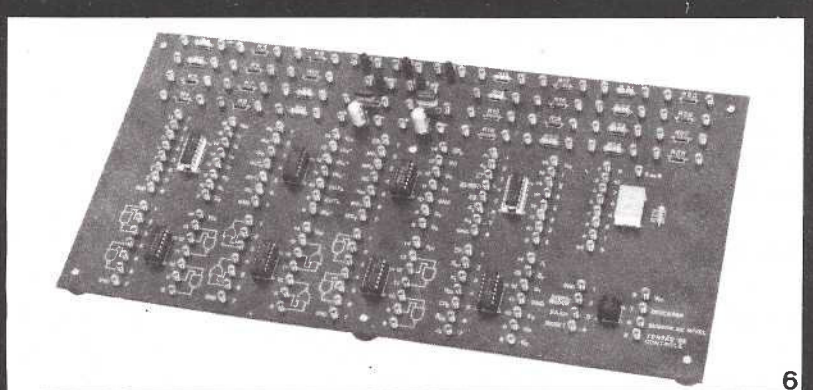

1

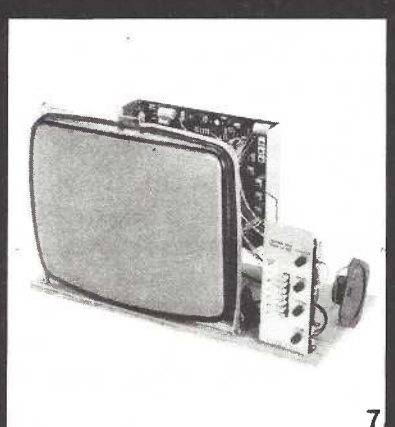

2


3


4


5


6


7


8

1) Kit Analógico Digital - 2) Multímetro Digital - 3) Comprovador Dinâmico de Transistores - 4) Conjunto de Ferramentas - 5) Injetor de Sinais - 6) Kit Digital Avançado - 7) Kit de Televisão - 8) Transglobal AM/FM Receiver

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletrônica!

Solicite maiores informações, sem comprimisso, do curso de:

1 - Eletrônica
2 - Eletrônica Digital
3 - Áudio/Rádio
4 - Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

5 - Eletrotécnica
6 - Instalações Elétricas
7 - Refrigeração e Ar Condicionado

Occidental Schools
cursos técnicos especializados
Al. Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP
Telefone: (011) 826-2700

Em Portugal
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO.
1200 Lisboa PORTUGAL

RSE 144

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber **GRATUITAMENTE** o catálogo ilustrado do curso de:

_____
indicar o curso desejado

Nome _____

_____

Endereço _____

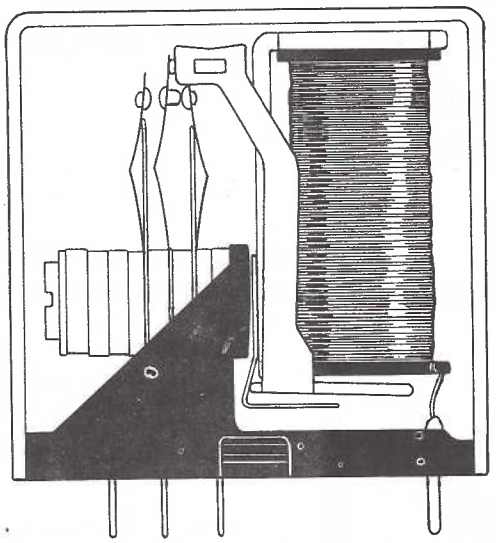
_____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

_____ Estado _____

RELÊS & CIRCUITOS



Newton C. Braga

Os relês encontram uma grande gama de aplicações práticas na eletrônica. Como comutadores eletro-mecânicos eles constituem-se na melhor forma de se controlar um circuito com perfeito isolamento e com sinais de pequenas intensidades. Neste artigo falamos um pouco dos relês comuns e de sua utilização com circuitos eletrônicos que podem aumentar sua sensibilidade.

Um relê pode ser definido como um comutador eletro-mecânico de grande sensibilidade.

A corrente que circula numa bobina cria um campo magnético que é usado para acionar um ou mais pares de contactos que podem ligar, desligar ou comutar um circuito externo.

Como a corrente da bobina pode ser de pequena intensidade, em relação à corrente controlada pelos contactos, os relês permitem uma "verdadeira amplificação" de efeitos. Com pequenas correntes podemos ligar ou desligar grandes correntes.

Na figura 1 damos o símbolo e o aspecto de alguns tipos de relês comuns usados em aplicações eletrônicas.

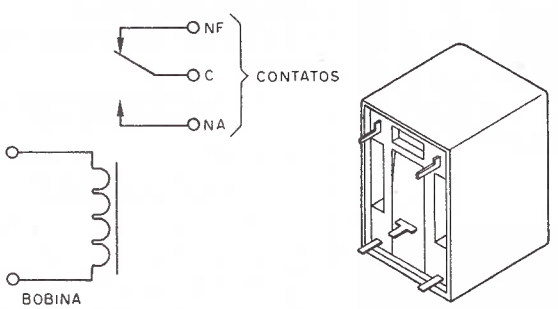


Figura 1

Os relês são diferenciados pelas suas características elétricas que podem ser classificadas da seguinte maneira:

a) tensão nominal da bobina (dada em volts);
b) corrente de acionamento da bobina (dada em mA);
c) número de contactos e tipo;
d) correntes máximas dos contactos.

Existe como característica adicional a resistência da bobina (dada em ohms), mas esta é vinculada à tensão e à corrente, pois dividindo a tensão pela corrente obtemos a resistência.

Nas aplicações eletrônicas, são muito usados os relês miniaturizados que podem ser montados diretamente nas placas de circuito impresso.

Dentre os tipos que apresentam características ideais para esta aplicação citamos os Micro-Relês MC da Metaltex. (figura 2)

Estes relês possuem terminais dimensionados de tal modo a serem compatíveis com as dimensões dos invólucros DIL (Dual In Line) dos circuitos integrados, o que permite até a utilização dos mesmos soquetes. Os seus contactos são reversíveis com correntes máximas de 2A.

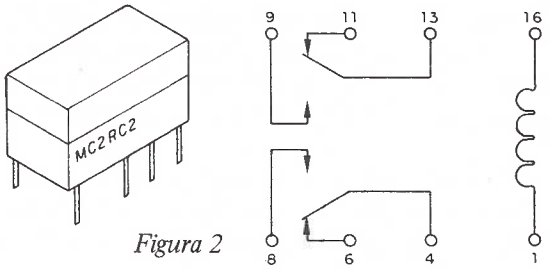


Figura 2

Os códigos de especificações podem ser facilmente entendidos pela tabela abaixo:

1º grupo de letras:

MC = não hermético
MCH = hermético
MCG = hermético com gás inerte N_2
MCS = sensível não hermético
MCSH = sensível hermético
MCSG = sensível, hermético com gás inerte N_2

2º grupo de letras e números:

2R = 2 contactos reversíveis

3º grupo de letras e números (tensões da bobina):

C11 = 3Vcc
C-5V = 5Vcc
C1 = 6Vcc
C2 = 12Vcc
C3 = 24Vcc
C4 = 48Vcc

Os tipos comuns apresentam as seguintes características:

tensão (Vcc)	mA	Ohms
3	167	18
5	111	45
6	92	65
12	43	280
24	22	1 070
48	12	4 000

Os tipos sensíveis apresentam as seguintes características:

tensão (Vcc)	mA	Ohms
3	120	25
5	83	60
6	75	80
12	27	450
24	14	1 700

Os circuitos dados como exemplo neste artigo serão para estes tipos de relês.

ESTUDANDO UM RELÊ

Como determinar as características de um relê se não soubermos isso?

Os relês comuns possuem especificações de tensões e corrente de bobina como vimos.

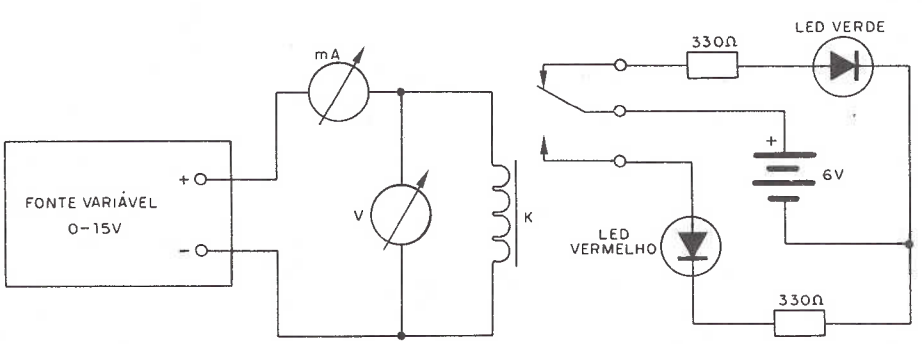


Figura 3

Se ligarmos um relê de características desconhecidas num circuito como o da figura 3 e formos gradualmente aumentando a tensão aplicada, chegará o momento em que ele será acionado, o que será verificado pela comutação dos leds acesos. O led verde apaga e acende o vermelho.

Neste momento podemos verificar a tensão e a corrente de acionamento.

Se a partir deste instante reduzirmos a tensão, verificaremos que o relê não abre de imediato seus contactos, isso porque a corrente de acionamento é maior que a corrente de manutenção.

Observamos também que a corrente com que obtemos o fechamento dos contactos do relê não é, na verdade, sua corrente nominal. O que obtemos com este teste é a corrente mínima e também a tensão mínima de acionamento. A corrente e a tensão nominal devem ser maiores que esta.

Um relê como o MC2RC1 para 6V, segundo testes que realizamos, já pode fechar seus contactos com uma tensão tão baixa como 2,5V.

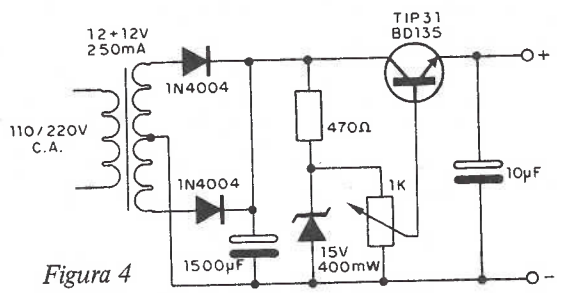


Figura 4

A fonte dada na figura 4 permite que o leitor experimente seus relês, não devendo, é claro, superar muito a tensão em que os contactos são acionados sob pena de causar sobre-carga ao dispositivo, ultrapassando a potência máxima dissipada pela bobina.

OS MODOS DE OPERAÇÃO

Relês de contactos reversíveis, como os da Metaltex, podem ser usados basicamente de dois modos, conforme mostra a figura 5.

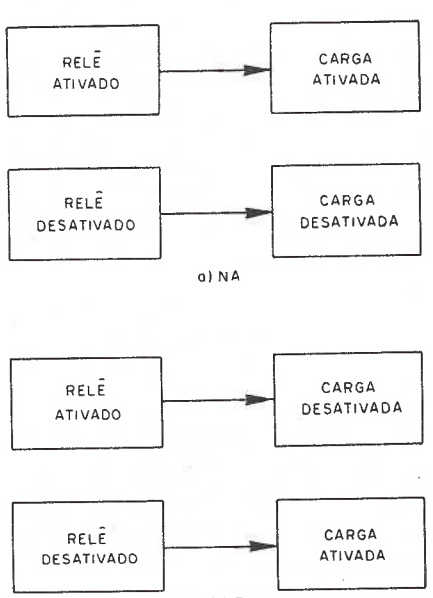


Figura 5

Para cada contacto reversível existem 3 terminais que correspondem ao contacto móvel (C) e aos contactos fixos normalmente fechado (NF) e normalmente aberto (NA).

Quando ligamos o circuito controlado (uma lâmpada, por exemplo) na função NA, usando então os contactos C e NA, a lâmpada será acesa quando a bobina do relê for energizada, ou seja, percorrida por uma corrente, e apagada quando a bobina não for percorrida por corrente alguma, conforme mostra a figura 6.

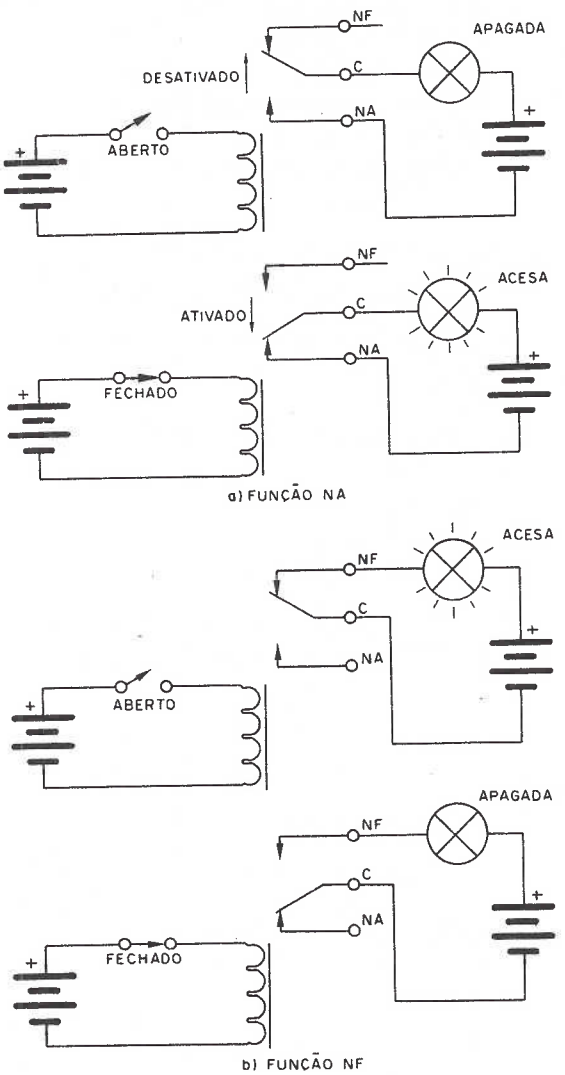


Figura 6

A mesma figura mostra a operação NF em que usamos o contacto comum C e o contacto NF. Nesta função, a lâmpada apagará quando a bobina for energizada e acenderá quando a bobina deixar de ser percorrida por uma corrente.

Podemos dizer que na primeira função usamos o relê para ligar um circuito, enquanto que na segunda o usamos para desligar.

AUMENTANDO A SENSIBILIDADE

Um relê de 6V precisa de uma corrente de pelo menos 92 mA para ser acionado, enquanto que um de 12V precisa de 43 mA. O que fazer se o circuito não fornecer esta corrente?

Diversas são as maneiras de se aumentar a sensibilidade de um circuito no acionamento de um relê.

A maneira mais simples faz uso de transistores e é mostrada na figura 7.

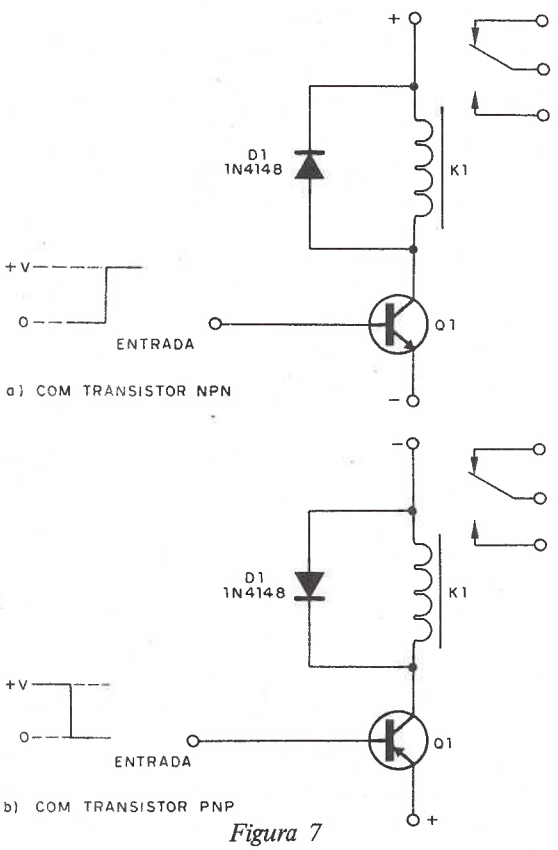


Figura 7

No primeiro caso (a) usamos um transistor NPN e no segundo caso (b) um PNP. Observe a polaridade da alimentação e dos diodos de proteção.

A finalidade desses diodos é evitar que os pulsos de alta tensão que aparecem na bobina do relê na sua comutação possam causar danos ao transistor. O diodo comporta-se como um curto-circuito para estes pulsos, dissipando-os.

A sensibilidade que se obtém nestes circuitos equivale praticamente ao ganho do transistor. Isso quer dizer que, se o ganho do transistor for 100, precisamos de uma corrente 100 vezes menor para o acionamento do relê.

Na prática, um circuito mais conveniente é dado pelas versões da figura 8.

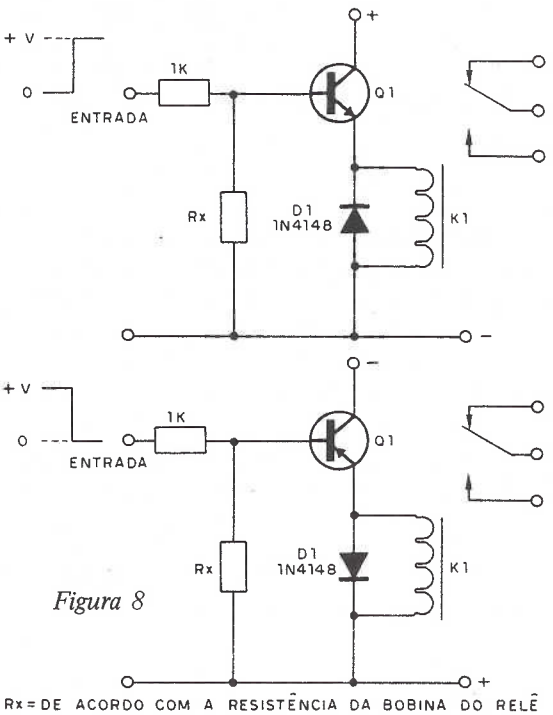


Figura 8

Em lugar de usarmos a configuração de emissor comum, optamos pela de base comum que aumenta a impedância de entrada, com maior sensibilidade, portanto.

O resistor Rx depende da resistência da bobida do relê e deve ser 50 vezes maior que ela. Com isso, obtemos um circuito cujo ganho é 100, ou seja, que aumenta 100 vezes a sensibilidade do relê.

Na figura 9 damos então um circuito prático com os relês MC.

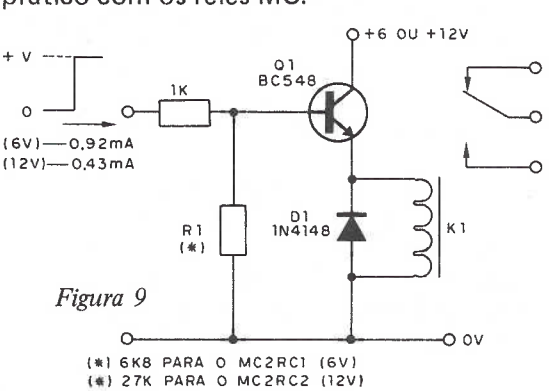
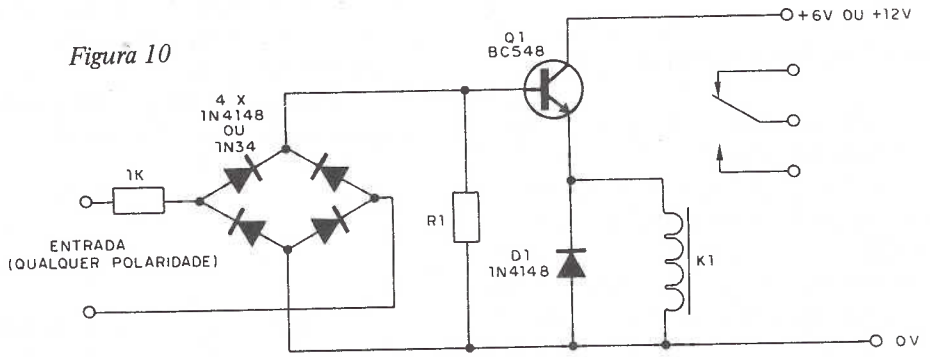


Figura 9

A alimentação será de 6 ou 12V conforme o relê usado.

Na figura 10 damos uma variação do mesmo circuito em que podemos acionar o relê com sinais de qualquer polaridade, o que será garantido pela ponte de diodos.

Figura 10



Lembramos que, no circuito anterior, a tensão de ativação, dada pelas características da junção emissor-base do transistor, era da ordem de 0,7V. Neste circuito, devemos somar a este valor 0,2V se usarmos diodos de germânio (1N34, 1N60) e 0,7V se usarmos diodos de silício (1N4148 ou 1N914).

Para um aumento ainda maior da sensibilidade, usamos o circuito da figura 11 em que dois transistores são empregados.

Com este circuito podemos ter um aumento de até 1 000 vezes na sensibilidade do relê.

O resistor R2 deve ser 50 vezes maior que a resistência da bobina do relê, enquanto que R1 deve ser de 100 a 200 vezes maior que R2.

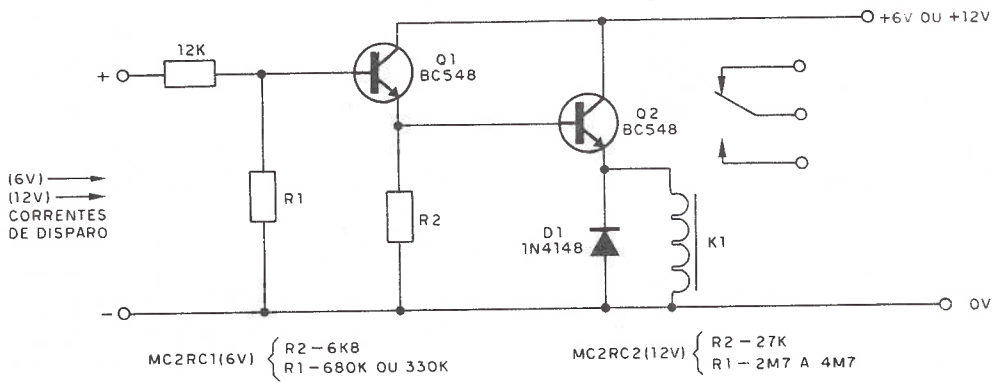


Figura 11

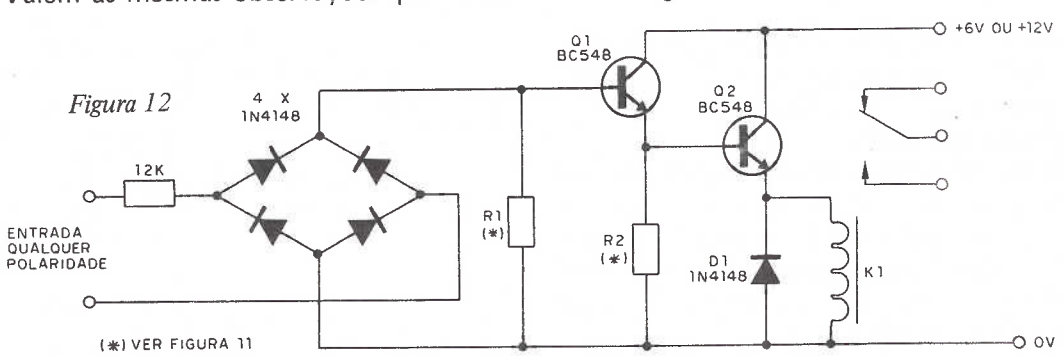
Valores sugeridos para os relês dados como exemplo aparecem no diagrama.

O mesmo circuito numa versão de qualquer polaridade é mostrado na figura 12.

Valem as mesmas observações quanto ao uso dos diodos do circuito equivalente de 1 transistor (figura 10).

Um aumento de sensibilidade tanto em termos de corrente como de tensão pode ser conseguido com o circuito da figura 13.

Figura 12



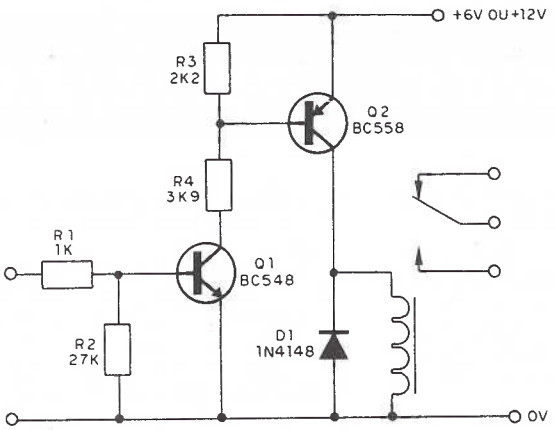
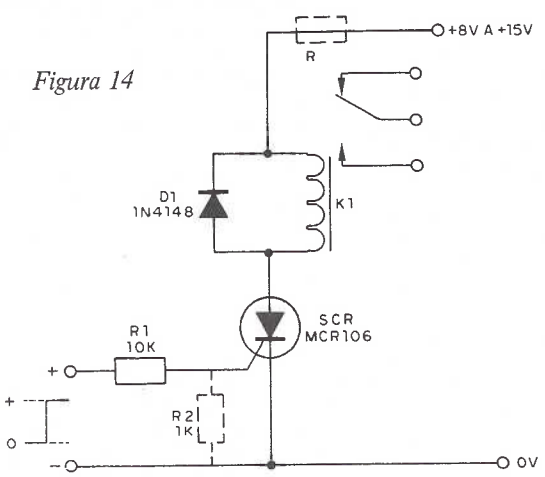


Figura 13

São usados nesta configuração transistores complementares. A sensibilidade do circuito é da ordem de 40 μA para uma tensão de 0,7V.

Todos os circuitos citados energizam o relê somente enquanto houver a presença da tensão de entrada.

Figura 14



Na figura 14, damos um circuito que faz uso de um SCR do tipo MCR106 ou equivalente.

Um pulso de pequena intensidade aplicado à entrada é suficiente para acionar o SCR e mantê-lo no estado de condução enquanto houver alimentação no circuito. O pulso deve ter uma tensão mínima de 0,7V e sua corrente deve ser de pelo menos 0,2 mA.

Lembramos que nos SCRs existe uma queda de tensão de 2V no seu estado de condução que eventualmente deve ser compensada pelo aumento da tensão da fonte. Nos casos em que este aumento levar a valores muito acima dos previstos o resistor R deve ser acrescentado. Seu valor depende da queda de tensão desejada.

Para calculá-lo basta dividir a queda de tensão desejada pela corrente de acionamento do relê usado.

Um aumento da sensibilidade deste circuito pode ser conseguido com a configuração da figura 15.

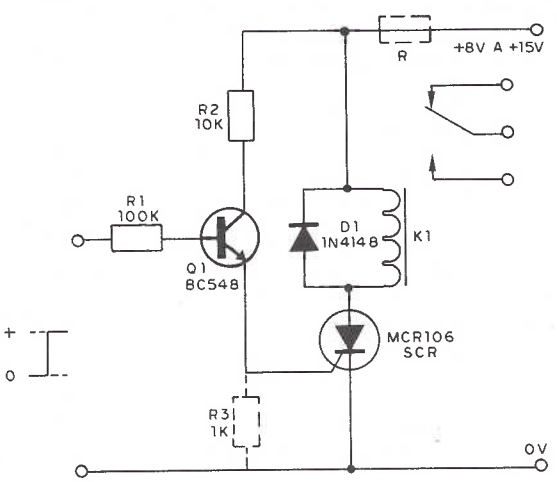


Figura 15

Um transistor NPN de uso geral ligado à comporta permite o acionamento com correntes muito baixas. Até mesmo como interruptor de toque este circuito pode ser usado.

Obs.: os resistores de 1k entre a comporta e o catodo do SCR podem ser necessários nos casos de se usar o SCR TIC106.

S.O.S. - SERVIÇO

VENDA DE QUALQUER MATERIAL ELETRÔNICO POR REEMBOLSO POSTAL

Um problema resolvido para você que possui uma oficina de consertos, uma loja, é estudante ou gosta de eletrônica e sente dificuldades em comprar as peças para montagens ou consertos.

SOLICITO GRÁTIS, INFORMAÇÕES SOBRE O S.O.S. – SERVIÇO
Rua dos Guaianazes, 416 – 1º andar – Centro
S. Paulo – CEP 01204 – Tel. 221-1728 – DDD 011

Nome _____
Endereço _____
CEP _____ Bairro _____
Cidade _____ Estado _____

notícias... notícias... notícias

BOLSOFONE – Um sofisticado receptor de radiochamada

Um movimento vibratório é o sinal de chamada deste receptor que pode ser levado no bolso. Um médico que esteja dirigindo seu carro, terá apenas que soltar uma das mãos do volante para atender à chamada. Apertando a tecla do receptor ele terá imediatamente, num display semelhante ao de uma calculadora, a origem da mensagem: "Retorne urgente ao HC".

Tudo isso é possível agora, com a colocada no mercado pela Ericsson, do Bolsofone. Com este equipamento receptor a mensagem de chamada é acompanhada da mensagem escrita (ou falada), dispensando o trabalho de se fazer a ligação para a central.

O Bolsofone possui ainda um sistema de memória, o que quer dizer que se a pessoa esquecer quem a chamou, bastará apertar novamente a tecla e a mensagem será repetida.

O Bolsofone já está sendo usado pela empresa Ondafone que opera na região de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Curitiba, revolucionando os sistemas de radiochamada.

G–300 BOSCH – Num único módulo, equalizador e amplificador

A Bosch está lançando no mercado o G-300, um único módulo que reune amplificador e equalizador, com a finalidade de melhorar o som de equipamentos de vídeo, sendo compatível com a maioria dos equipamentos de som domésticos.

A potência do G-300 é de 40 watts RMS, ou 64 watts IHF, podendo ser equalizado em 7 faixas, com controles independentes para o canal direito e para o canal esquerdo.

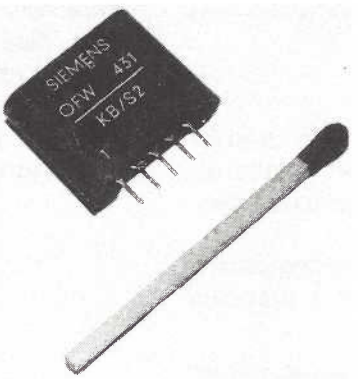
As entradas disponíveis são phono, auxiliar, tuner e receiver, além das saídas para caixas acústicas em número de 4, fones de ouvido e gravador.

Este equipamento tem por finalidade importante simular o som estéreo em aparelhos de TV e vídeos-cassetes, além de permitir a realização de gravações equalizadas, a critério do operador.

Utilizado em conjunto com auto-rádios e toca-fitas, este equipamento o transforma em completo som residencial.

NACIONALIZAÇÃO DE FILTROS DE ONDAS

A Coelma S.A. – Indústria de Componentes Eletrônicos, subsidiária da Icotron, com sede em Manaus, está nacionalizando os filtros de onda OFW (Saw Filter) largamente usados na indústria de receptores de TV.



Com a produção destes filtros, obtém-se um considerável avanço tecnológico no setor, já que antes os circuitos LC usados na sua função representavam problemas de ajustes para os aparelhos de TV.

Os mesmos filtros poderão futuramente ser empregados em equipamentos de recepção direta de TV a partir de satélites.

Outros componentes fabricados pela Coelma são os capacitores eletrolíticos de tântalo, e componentes opto-eletrônicos, tais como leds, foto-diodos, foto-transistores, etc., além dos varistores.

NOVOS TELEVISORES PORTÁTEIS PHILIPS

Controle remoto destacável de 10 funções, tecla de "preferência pessoal" para ajuste personalizado de som e imagem, sintonia eletrônica automática para canais de VHF e UHF, saída de som de 4 watts com alto-falante frontal retangular, desligamento automático do aparelho no caso da emissora sair do ar por mais de 15 minutos, fone de ouvido ultra-leve, antenas para VHF e UHF, regulador de tensão automático de 90 a 225 volts, são algumas das principais características do novo televisor portátil em cores Trendset 14 Plus que a Philips está colocando no mercado.

Além deste, existem quatro outros modelos da mesma linha em 14 e 16 polegadas, com e sem controle remoto.

O lançamento deste tipo de aparelho é justificado pela tendência de nosso mercado, já que, em 1983, estes aparelhos representaram 43% das vendas contra 54% dos demais. Estima-se que em 1987 a participação no mercado dos televisores de 14 e 16 polegadas deverá atingir os 53%, com uma leve vantagem ainda dos de 14 polegadas em relação aos de 16.

TRÊS-EM-UM PHILCO

A Philco está lançando seu novo três-em-um "Slim Line" PCS-32, que chama a atenção pelas suas dimensões reduzidas e por ser muito leve.

As caixas também são menores e podem ser facilmente transportadas. Os leds são quadrados e sobre o toca-discos, ao lado do prato, há um compartimento para guardar as fitas cassetes.

O novo três-em-um da Philco-Hitachi permite ainda a duplicação de fitas com a utilização de um gravador externo. Sua potência musical é de 55 watts.

SIMULANDO UM COMETA

As caudas dos cometas são formadas por uma diluidíssima nuvem de gases. Visando simular este efeito, a Siemens AG, da Alemanha, desenvolveu instrumentos de medição ultra-sensíveis que, além de outras coisas, terão por tarefa produzir nuvens iônicas no vento solar e na magnetosfera, através de um processo de evaporação de diversos elementos, tais como o bário e o lítio.

Este empreendimento faz parte do projeto AMPTE – Active Magnetospheric Particle Tracer Explorer, levado a cabo por três países, Alemanha Ocidental, Grã-Bretanha e Estados Unidos, que colocarão em órbita três satélites (ou por cada país), a partir de lançamentos em Cabo Canaveral.

Com este experimento pretende-se levantar uma serie de novos conhecimentos sobre as forças que regem o comportamento do Universo, desvendando, por exemplo, o padrão de distribuição de partículas elétricas no campo energético supratérmico, que até hoje permaneceu inacessível.

CIRCUITO SIMULADOR DE PORTAS LÓGICAS

Aquilino R. Leal

Uma forma simples para você treinar o princípio de funcionamento dos elementos fundamentais que regem a eletrônica digital, tão popular em nossos dias.

Como qualquer outra ciência, a eletrônica digital se apoia em alguns conceitos básicos, nem por isso deixam de ser importantes, os quais devem ser bem entendidos por todos aqueles que pretendem aprofundar-se neste fascinante campo.

É óbvio que esses princípios teóricos serão melhor absorvidos se o estudante tiver meios de visualizar as propriedades inerentes a cada um dos elementos básicos formadores do alicerce em que se apóia qualquer um circuito digital.

Esses elementos, ou circuitos, básicos são os denominados **operadores lógicos,** também conhecidos por **portas lógicas** ou, simplesmente, **portas,** aos quais serão dedicadas as próximas linhas.

O primeiro deles a ser analisado é o operador NÃO (NOT em inglês) cuja principal função é complementar o estado lógico em sua única entrada **e**, figura 1. Desta forma, a saída **s** se relaciona com a entrada **e** através da seguinte expressão lógica, $s = \bar{e}$, através da qual é possível elaborar o quadro funcional (tabela verdade) para o operador em baila:

ENTRADA	SAÍDA
L	H
H	L

TABELA I

Pela tabela I nota-se que o nível de saída se encontra 180° defasado em relação ao de entrada, isto é, complementado.

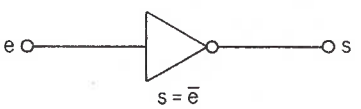


Figura 1

O operador lógico E (AND em inglês), de duas entradas **a** e **b** e saída **s**, é comumente representado segundo a simbologia da figura 2 — sob a forma de circuito integrado, este tipo de operador pode apresentar 2, 3, 4 ou 8 entradas.

A saída **s** se encontra relacionada com o par de entradas **a** e **b**, figura 2, segundo a função lógica, ou booleana, s = a.b, onde o ponto ".", que, normalmente, é omitido, não representa uma operação aritmética, mas sim a operação lógica E.

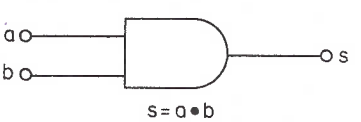


Figura 2

A partir da equação acima é possível estabelecer a tabela verdade (ou de verdades como alguns preferem) a seguir, a qual retrata o comportamento lógico de um operador E de duas entradas (figura 1); nota-se que a saída assume o nível alto (ou H) somente quando a ambas entradas é aplicado esse mesmo nível — vide última linha da tabela II.

ENTRADA		SAÍDA
a	b	s
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

TABELA II

O operador lógico NÃO E, abreviadamente NE, nada mais é do que um operador E cuja saída se encontra complementada através de um circuito de negação (NÃO) representado por uma pequena circunferência tal qual ilustra a figura 3 na qual está mostrada a simbologia de um NE (NAND em inglês) de duas entradas **a** e **b**, de modo que $s = \overline{a.b}$.

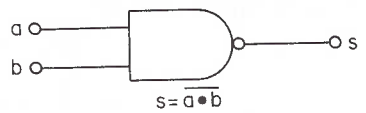


Figura 3

Posto isso, é imediato estabelecer a tabela verdade (tabela III) que retrata o comportamento lógico de uma porta lógica de uma porta lógica NE de duas entradas — notar que os níveis de saída são completamentares aos respectivos da tabela II, daí poder-se afirmar que a saída de um NE assume o nível baixo (ou L) quando, e só quando, ambas entradas se encontrarem em nível alto.

ENTRADA		SAÍDA
a	b	s
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

TABELA III

Um outro operador fundamental é o OU (OR em inglês) cuja principal característica é expor o nível baixo em sua saída quando, e só quando, a ambas entradas é simultaneamente aplicado o nível baixo conforme o estabelecido na tabela IV a seguir.

ENTRADA		SAÍDA
a	b	s
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	H

TABELA IV

A simbologia mais usual para este tipo de porta é a mostrada na figura 4 — notar a sua semelhança com a simbologia da porta E (figura 2). A saída **s** se acha relacionada com as entradas **a** e **b** através da seguinte expressão booleana: $s = a + b$ — o sinal "+" não representa uma operação aritmética (adição), mas sim a operação lógica OU.

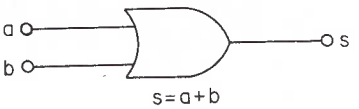


Figura 4

Assim como o operador E teve a sua saída complementada para dar formação à porta lógica NE, o operador OR terá sua saída complementada para obter-se a porta lógica NÃO OU, abreviadamente NOU. A figura 5 mostra o caso de um operador NOU (NOR em inglês) de duas entradas **a** e **b**, e de uma única saída **s** que corresponde ao complemento da operação lógica OU entre esse par de entradas, isto é: $s = \overline{a + b}$.

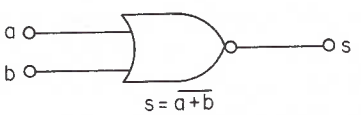


Figura 5

Pelo exposto, é imediato a tabela verdade (tabela funcional) para um NOU de duas entradas: basta complementar o nível lógico de saída da tabela anterior tal qual é mostrado na tabela V a seguir.

ENTRADA		SAÍDA
a	b	s
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	L

TABELA V

Além dos cinco operadores acima, merece destaque o operador SIM que nada mais é do que um mero excitador/separador, pois o nível lógico de sua saída acompanha o nível lógico aplicado em sua única entrada e conforme ilustra a tabela VI; isto per-

mite escrever a seguinte função lógica válida para o SIM (YES em inglês): s = e.

ENTRADA	SAÍDA
L	L
H	H

TABELA VI

Esse operador lógico, cuja simbologia mais usual é a mostrada na figura 6, tem como aplicação aumentar a capacidade de excitação (cargabilidade ou fan-out) da saída de outros operadores lógicos, haja visto ele ser um amplificador, ou restaurador, de níveis lógicos.

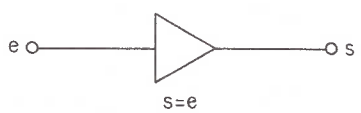


Figura 6

A partir das seis portas lógicas vistas, é possível idealizar os mais complexos sistemas digitais, até mesmo computadores! Contudo, dois circuitos, derivados desses seis, são amplamente utilizados em projetos digitais, recebendo, por isso, um tratamento especial ao serem considerados por alguns autores como, também, operadores fundamentais ou básicos.

O primeiro desses circuitos é o OU EXCLUSIVO, abreviadamente OU EX (em inglês OR EX), cuja simbologia usual é a mostrada na figura 7 — notar a forte semelhança com a simbologia do operador OU (figura 4).

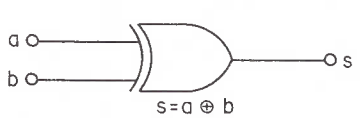


Figura 7

Sob os auspícios da lógica, a saída s se encontra relacionada com as entradas **a** e **b**, figura 7, por meio da seguinte função booleana: s = a ⊕ b, onde o símbolo "⊕" representa a função lógica "ou exclusivo". Esta equação pode ser escrita de diversas maneiras, sendo uma delas, a mais popular, a seguinte:

$s = a \quad b = \bar{a}.b + a.\bar{b}$

A tabela VII mostra o comportamento lógico do OU EX; notar que a saída é "positiva" quando o nível lógico de uma entrada é complementar ao da outra.

ENTRADA		SAÍDA
a	b	s
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

TABELA VII

Como nos casos antecedentes, o NÃO OU EXCLUSIVO, abreviadamente NOU EX, é definido como sendo o complementar do OU EX, razão pela qual a sua simbologia é a apresentada na figura 8 cuja semelhança com a figura 5 é por demais evidente.

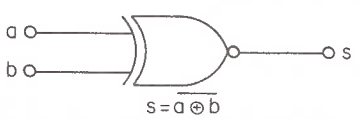


Figura 8

O circuito NOU EX (NOR EX em inglês) apresenta um comportamento lógico conforme o indicado na tabela VIII — convém compará-la com a tabela VII.

ENTRADA		SAÍDA
a	b	s
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	H

TABELA VIII

Para encerrar esta introdução teórica, convém recordar as seguintes igualdades lógicas, devidas ao teorema de De Morgan, as quais permitem transformar um operador lógico fundamental em um outro operador também básico:

$a.b = \overline{\bar{a} + \bar{b}}$ (I)

$\overline{a.b} = \bar{a} + \bar{b}$ (II)

$a + b = \overline{\bar{a}.\bar{b}}$ (III)

$\overline{a + b} = \bar{a}.\bar{b}$ (IV)

Das duas primeiras igualdades acima percebe-se que a operação lógica E pode ser obtida a partir da operação OU; de maneira análoga, a operação lógica OU é também conseguida a partir da operação E conforme bem o mostra as duas últimas equações.

Cada uma dessas igualdades acha-se representada na figura 9 a fim de facilitar a sua análise — o circuito proposto é totalmente fundamentado no teorema de De Morgan, razão pela qual convém entendê-lo.

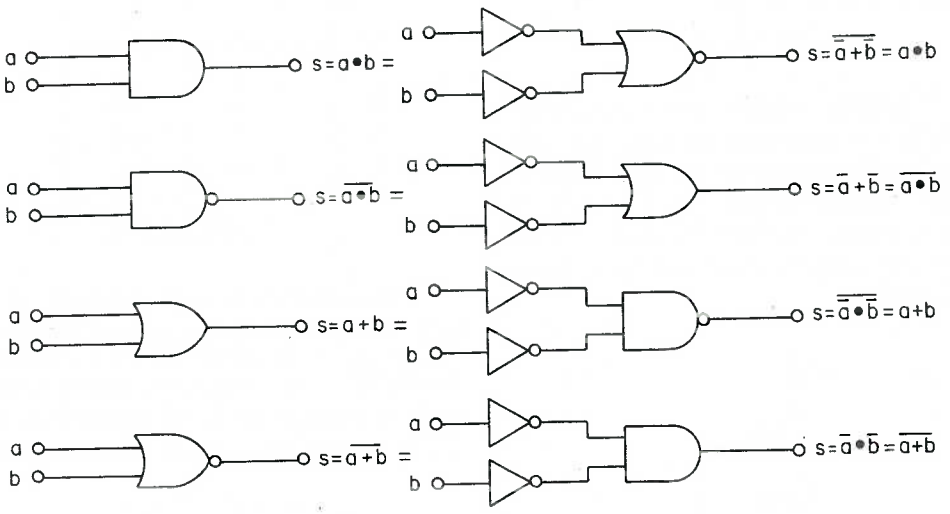


Figura 9

O CIRCUITO – DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO

A idéia aqui é fazer com que um único circuito (simples) seja capaz de simular sete operadores lógicos, isto é, as portas lógicas NÃO, E, NE, OU, NÃO OU, OU EX e NOU EX.

O operador SIM (separador/excitador) não é simulado uma vez que o seu comportamento lógico é o mais simples possível conforme se viu (vide tabela VI).

Para alcançar tal meta foram utilizados dois circuitos integrados do mesmo tipo, um dos mais populares integrados de tecnologia TTL (lógica transistor-transistor), é ele o C.I. 7400.

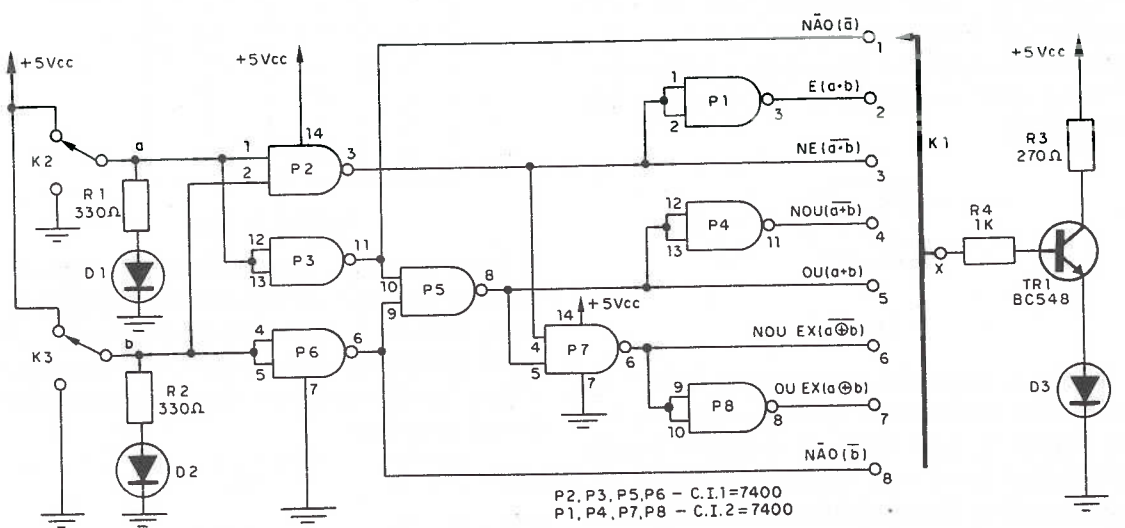


Figura 10

A estrutura elétrica proposta é a mostrada na figura 10, estando omitido o circuito da fonte de alimentação, a qual pode ser obtida a partir de quatro pilhas (1,5V) dis-

pondo-se um diodo em série para provêr uma queda de potencial por volta de 0,6V, uma vez que os integrados TTL exigem um valor de tensão de alimentação de 5V ± ± 0,25V — vide figura 11.

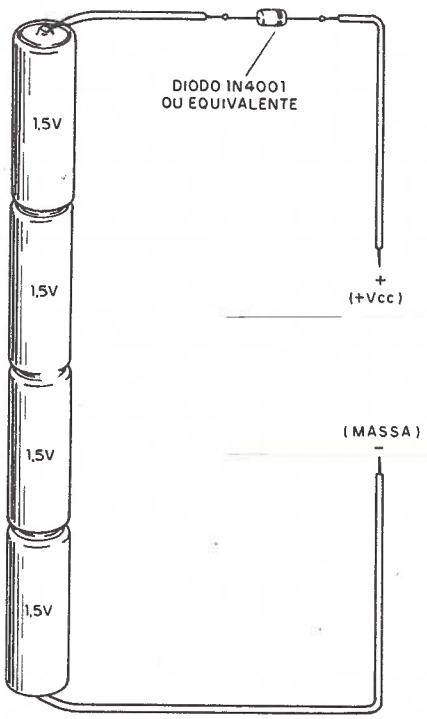


Figura 11

Através dos interruptores K2 e K3 são aplicados os níveis lógicos às entradas a e b (figura 10), dessa forma, o nível alto fará com que cada diodo fotemissor associado emita luz (interruptor K2 e K3 na posição indicada no diagrama esquemático); contrariamente, o nível baixo, ou L, em ambas entradas faz com que nem D1 nem D2 emitam luz.

De forma análoga, o diodo fotemissor D3 emite luz apenas quando à base de TR1 se tem o nível alto, ou H, pois, aí, o transistor conduz fortemente fazendo circular corrente por D3; em caso contrário, o diodo eletroluminescente D3 não emite luz (transistor no estado de corte, não conduzindo).

Cabe à chave K1 selecionar uma das oito saídas do circuito lógico propriamente dito, cada uma das quais apresenta um comportamento lógico correspondente aos operadores fundamentais conforme é mostrado nas próximas linhas.

Saída **NÃO** $(\overline{a})$

$s = s\,(P3) = \overline{a \cdot a} = \overline{a}$

Saída **E** $(a.b)$

$s = s\,(P1) = \overline{s\,(P2)} = \overline{\overline{a.b}} = a.b$

Saída **NE** $\overline{(a.b)}$

$s = s\,(P2) = \overline{a.b}$

Saída **NOU** $\overline{(a+b)}$

$s = s\,(P4) = s\,(P5) = \overline{\overline{s\,(P3) \cdot s\,(P6)}} = s\,(P3)$

$\cdot\, s\,(P6)$, mas $s\,(P3) = \overline{a}$ e $s\,(P6) = \overline{b}$, então,

$s = \overline{a}.\overline{b}$

pela expressão IV anterior pertinente ao teorema de De Morgan, vem

$s = \overline{a + b}$

Saída **OU** $(a+b)$

$s = s\,(P5) = \overline{s\,(P3) \cdot s\,(P6)} = \overline{\overline{a} \cdot \overline{b}}$

pela expressão III anterior, vem:

$s = a + b$

Saída **NOU EX** $\overline{(a \oplus b)}$

$s = s\,(P7) = \overline{s\,(P2) \cdot s\,(P5)}$

mas $s\,(P2) = \overline{a \cdot b}$ e $s\,(P5) = \overline{\overline{a} \cdot \overline{b}}$ conforme visto acima, então:

$s = \overline{\overline{a \cdot b} \cdot \overline{\overline{a} \cdot \overline{b}}}$

aplicando, respectivamente, as igualdades II e III a cada termo da expressão, tem-se,

$s = \overline{(\overline{a}+\overline{b}).(a+b)} = \overline{\overline{a}.a+\overline{a}.b+\overline{b}.a+\overline{b}.b}$

como $\overline{a} \cdot a = 0$ e $\overline{b} \cdot b = 0$, vem

$s = \overline{\overline{a} \cdot b + a \cdot \overline{b}} = \overline{a \oplus b}$

Saída **OU EX** $(a \oplus b)$

$s = s\,(P8) = \overline{s\,(P7)} = \overline{\overline{a \oplus b}} = a \oplus b$

Saída **NÃO** $(\overline{b})$

$s = s\,(P6) = \overline{b \cdot b} = \overline{b}$

Os resultados acima obtidos confirmam cada uma das funções lógicas assinaladas no próprio diagrama esquemático (figura 10).

REALIZAÇÃO PRÁTICA

Por tratar-se de um circuito relativamente simples, a sua montagem não é críti-

ca, podendo utilizar-se, praticamente, qualquer base de sustentação. O protótipo foi montado numa plaqueta de fenolite de dimensões ligeiramente maiores que as de uma caixa de fósforos.

Na figura 12 está o desenho, em tamanho real, da fiação impressa — as regiões em preto correspondem às partes do cobre da placa que deve ser protegido contra a ação da solução ácida (percloreto de ferro).

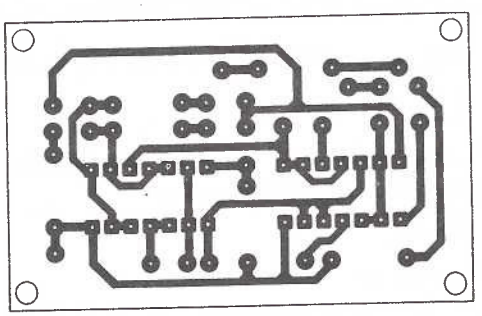


Figura 12

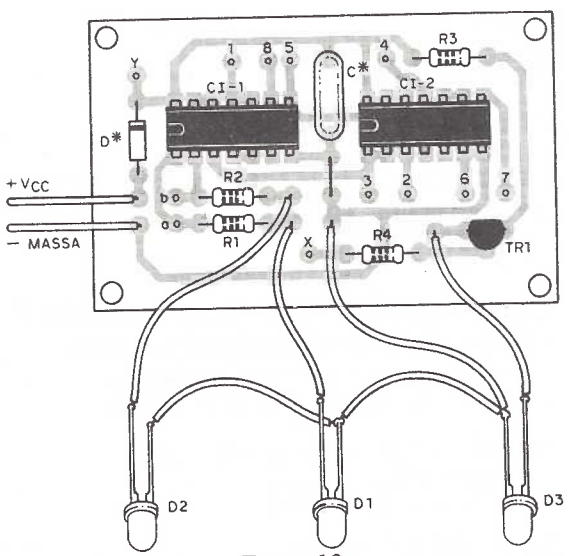


Figura 13

A distribuição dos componentes sobre a face não cobreada da plaqueta é a mostrada na figura 13 para a qual se chama a atenção no seguinte:

- necessidade de realizar um "estrap", entre os integrados, com fio rígido desencapado;
- utilizar soquetes para os integrados;
- dispor o transistor TR1 de forma que o seu terminal emissor fique orientado para a esquerda e o seu coletor para a direita;
- o diodo mostrado na figura 11 foi instalado na própria plaqueta, sendo ele representado por D*, enquanto o capacitor C*, de 0,1 μF, realiza o desacoplamento da linha de alimentação — estes componentes não estão representados no diagrama esquemático da figura 10;
- o ponto "X", assinalado, deve ir ter ao pólo da chave rotativa enquanto os pontos "1" a "8", em consonância com o esquema (figura 10), serão conectados, nessa ordem, a cada pólo de tal chave;
- os pontos "a" e "b", assim como o "Y", irão ter a cada um dos interruptores conforme o estabelecido no esquemático — a massa (terra ou 0V) desse par de interruptores é retirada do "comum" dos próprios diodos fotemissores;
- o chanfro dos circuitos integrados se encontra orientado para a esquerda, devendo ser eles encaixados com certo cuidado nos respectivos soquetes.

VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Alimentando o circuito a partir de quatro pilhas ou através de uma fonte capaz de proporcionar entre 5V a 6V, dispor ambos interruptores K2 e K3 na posição indicada na figura 10: D1 e D2 emitirão luz.

Colocar a chave rotativa na posição "1": verificar que o diodo fotemissor D3 não emite luz, aliás, esse diodo fotemissor manterá tal comportamento para as posições "3", "4", "7" e "8", enquanto que para as posições "2", "5" e "6" ele emite luz.

Comutar ambos interruptores K2 e K3 para a sua outra posição: D1 e D2 não emitem luz.

Posicionar a chave rotativa para a posição "1": o diodo fotemissor D3 emitirá luz, fazendo o mesmo para as posições "3", "4", "6" e "8", enquanto que para as outras posições ("2", "4" e "7") o diodo eletroluminescente ficará sem emitir luz.

O comportamento normal do circuito é o apresentado logo acima. Em caso de anomalia recorrer à descrição de funcionamento para sanar eventuais erros de montagem.

Agora, resta constatar as tabelas funcionais apresentadas no início da publicação e, assim, fixar tais informações!

LISTA DE MATERIAL

C.I.1, C.I.2 – integrados 7400
TR1 – transistor BC548, BC238, etc.
D1, D2, D3 – diodos fotemissores (leds), cor vermelha – qualquer tamanho
D – diodo retificador tipo 1N4001, 1N4002, etc.*
C – 0,1 µF – poliéster, cerâmico, "schicko", etc.*
Resistores (todos de 1/8W, 10%):
R1, R2 – 330R (laranja, laranja, marrom)
R3 – 270R (vermelho, violeta, marrom)
R4 – 1k (marrom, preto, vermelho)
K1 – chave rotativa 1 pólo x 8 posições (também serve 1 pólo x 11 posições, mais comum)
K2, K3 – interruptores 1 pólo x 2 posições (serve a chave H-H)

Diversos: placa de circuito impresso, knob para a chave rotativa, fio flexível fino, soquetes para os integrados, solda, fonte de alimentação (vide texto), etc.

CURSOS DINÂMICOS

ELETRÔNICA BASICA - TEORIA/PRÁTICA
Eis uma publicação que atende a todos que queiram entender e aprender Eletrônica. Aliando teoria à prática em projetos simples e fáceis de executar.
CR$ 6.200,00 mais despesas postais

RÁDIO – TÉCNICAS DE CONSERTOS
Finalmente uma publicação para aqueles que querem se dedicar ao consertos de Rádio. Com capítulos dedicado aos FMs, Alta Fidelidade, Stéreo, etc.
CR$ 6.200,00 mais despesas postais

TV A CORES – CONSERTOS
Este é um curso de facilidade incrível, com todos os problemas que ocorre na TV e as respectivas peças que provocam tais problemas.
CR$ 4.200,00 mais despesas postais

TV BRANCO E PRETO – CONSERTOS
Igualmente ao TV a cores, você sabendo o defeito, imediatamente saberá quais as peças que devem ser trocadas.
CR$ 4.200,00 mais despesas postais

SILK-SCREEN
Com técnicas especiais para você produzir circuitos impressos, adesivos, camisetas, chaveiros e muito mais com muitas ilustrações.
CR$ 3.500,00 mais despesas postais.

FOTOGRAFIA
Aprenda fotografar e revelar por apenas:
CR$ 2.500,00 mais despesas postais

Peça o seu curso pelo reembolso, mínimo de Cr$ 9.000,00 ganha grátis:
AUTOMÓVEIS Guia Prático de Pequenos Consertos.
Solicite o nosso catálogo de Kits.
PETIT EDITORA LTDA.
CAIXA POSTAL 8414 - SP - 01000
Av. Brig. Luiz Antonio, 383 - São Paulo.

FONTE ESTABILIZADA ARPEN MOD. FIC-1



UTILIZAÇÃO: para conserto de rádios, toca-fitas e gravadores.
VANTAGENS: injetor de sinais, medidor de continuidade.
CARACTERÍSTICAS: baixo nível de ruído, estabilidade, voltagem escalonada de 3 a 12V, corrente de 1,5A, rede de 110 e 220V.

Cr$ 140.000

PROVADOR DE FLYBACK E YOKE PF-1 INCTEST
Cr$ 75.000
TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS E INJETOR DE SINAIS TI-4
Cr$ 65.000

LIVROS:
EXPERIÊNCIAS COM ELETRÔNICA DIGITAL
Cr$14.000
TÉCNICAS AVANÇADAS DE CONSERTO DE TV A CORES
Cr$16.000
TÉCNICAS AVANÇADAS DE CONSERTO DE TV P/B
Cr$16.000

GERADOR DE BARRAS PARA TV



Para testes, ajustes e rápida localização de defeitos em aparelhos de TV em cores e preto e branco, desde o seletor de canais, F.I. (som e vídeo), amplificadores de vídeo e som, ajuste de convergência, foco, linearidade, etc. O único aparelho que permite o teste direto no estágio e no componente defeituoso.

Cr$ 58.000

CENTRO DE DIVULGAÇÃO
TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS
Vendas pelo Reembolso Aéreo e Postal
Caixa Postal 11205 – CEP 01000 – São Paulo – SP
Fone: 813-3784
Pagamentos com Vale Postal (endereçar a Agência Pinheiros cód. 405108) ou cheque visado gozam desconto de 10%.
Preços válidos até 30/11/84 RE144

Nome_____
End._____
_____ CEP_____
Cid._____ Est._____
Enviar:_____

REEMBOLSO POSTAL SABER

LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS



Contém:

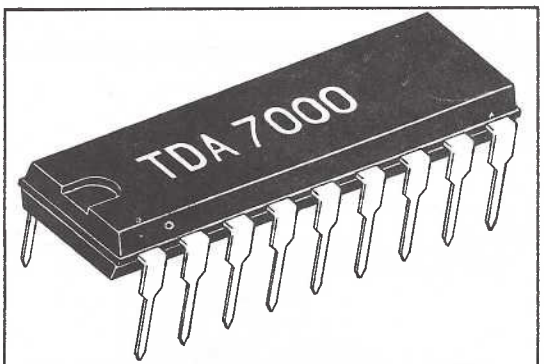
Furadeira Superdrill 12 V.	Cortador.
Caneta especial Supergraf.	Régua de corte.
Agente gravador.	Três placas virgens.
Cleaner.	Recipiente para banho.
Verniz protetor.	Manual de instruções.

Cr$ 31.560 (já incluindo despesas postais)



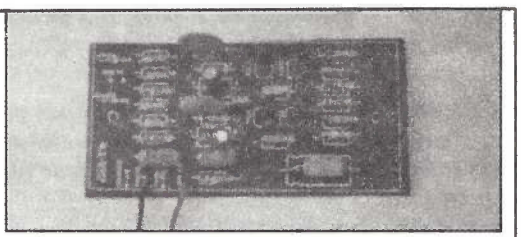
SEQUENCIAL DE 6 CANAIS

Capacidade para: 1 056 lâmpadas de 5W ou 52 lâmpadas de 100W em 110V e 2 112 lâmpadas de 5W ou 104 lâmpadas de 100W em 220V.
Controle de frequência linear (velocidade).
Dois programas.
Leds para monitoração remota.
Alimentação de 110/220V.
Kit Cr$ 101.040 (já incluindo
Montada Cr$ 123.260 despesas postais)



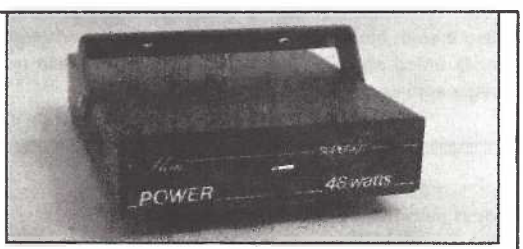
CIRCUITO INTEGRADO TDA 7000

C.I. usado no Micro Receptor de FM publicado na revista 134.
Produto Philips/Ibrape.
Cr$ 11.200 (já incluindo despesas postais)



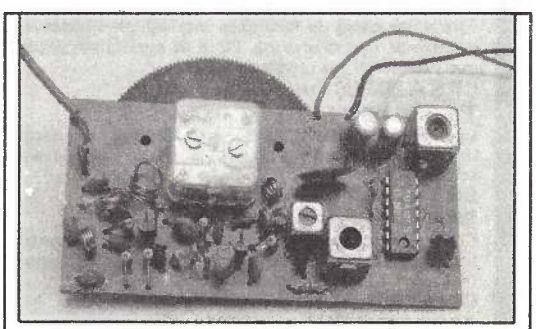
PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO

Para cápsulas magnéticas de relutância variável, microfones de gravadores e outras fontes de baixa intensidade. Opera com amplificadores de 200 mV de sensibilidade e impedância de 100k.
Alimentação: 9 a 18V. Ganho: 35 dB.
Sensibilidade: 4,3 mV. Impedância de entrada: 47k.
Kit Cr$ 11.400 (já incluindo
Montado Cr$ 12.810 despesas postais)



SLIM POWER 48W — ESTÉREO

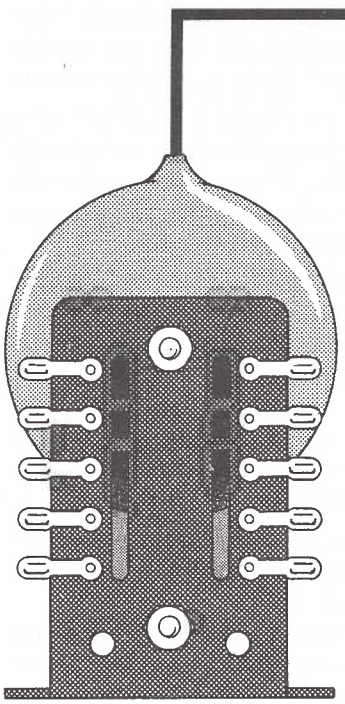
Amplificador estéreo para carro.
Potência: 24 + 24W RMS (33,6 + 33,6W IHF) com carga de 4 ohms.
O menor em tamanho e um dos melhores em qualidade.
Montagem: mais fácil impossível!
Kit Cr$ 44.450 (já incluindo
Montado Cr$ 47.880 despesas postais)



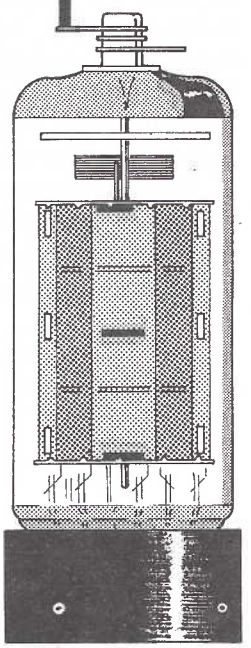
SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador.
Frequência: 88-108 MHz.
Alimentação: 9 a 12 VDC.
Kit Cr$ 24.690 (já incluindo
Montado Cr$ 28.570 despesas postais)

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.



TV as fontes de alta tensão



Newton C. Braga

Como funcionam os circuitos de alta tensão dos televisores? Neste artigo, bastante didático, damos as explicações sobre o princípio de funcionamento destes circuitos, presentes em todos os tipos de aparelhos de TV, tanto em cores como preto e branco. O conhecimento de seu funcionamento é vital para os que pretendem, um dia, reparar aparelhos de TV.

Os anodos dos tubos de imagem (cinescópios) dos televisores comuns precisam de uma elevada tensão, da ordem de 10 000 a 20 000 volts, para a aceleração do feixe de elétrons, que incidindo na parte frontal, recoberta de fósforo, possa produzir a luminosidade e com a varredura a imagem.

Na parte posterior do tubo existe um canhão que, polarizado negativamente, pode fornecer os elétrons para este feixe, os quais são emitidos pelo seu aquecimento por um filamento, conforme mostra a figura 1.

A produção de uma tensão muito alta (MAT ou Muito Alta Tensão) para os anodos dos tubos exige o emprego de técnicas especiais que analisaremos de modo simples neste artigo.

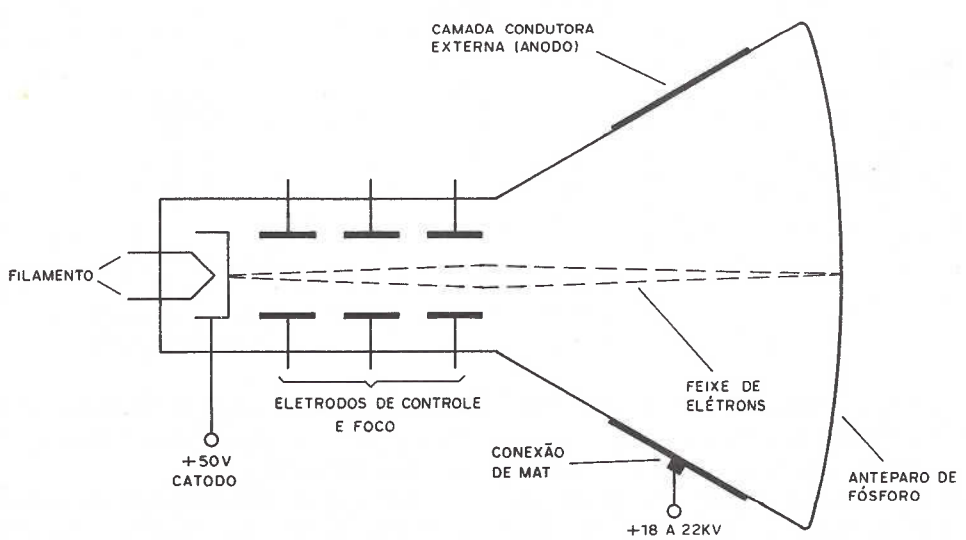


Figura 1

Está claro que um sistema transformador a partir da própria rede local de apenas 110V ou 220V, mesmo com o uso de multiplicadores de tensão, não resolveria o problema, pois o transformador teria sérios problemas de isolamentos, se construído segundo as técnicas normais com lâminas de materiais ferrosos.

A solução encontrada consiste em se utilizar um transformador de construção especial, cujo aspecto é mostrado na figura 2.

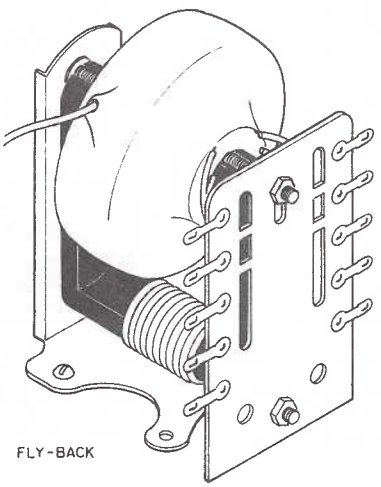


Figura 2

Este transformador é denominado "fly-back" e se caracteriza por usar um núcleo de ferrite fechado, com a bobina de alta tensão enrolada de modo a se obter uma forma em que os problemas de isolamento sejam minimizados. Diversas derivações são usadas para os diversos circuitos que têm conexão com o transformador.

Como o núcleo de ferrite em tal conformação não permite a obtenção de um bom rendimento com frequências baixas, o fly-back na fonte de alta tensão não é excitado com a tensão da rede, mas sim com o sinal do amplificador de deflexão horizontal de 15 750 Hz.

Na figura 3 temos um circuito típico de fonte de MAT de televisor comum que pode fornecer em sua saída tensões contínuas de 20 000 a 30 000 Volts.

Veja que as derivações da bobina do fly-back (que na realidade é um auto-transformador) são usadas para os circuitos de deflexão horizontal do tubo.

Como se necessita de uma tensão contínua para a aceleração do feixe de elétrons, uma retificação e filtragem deve ser feita, sendo para esta finalidade usadas duas espécies básicas de circuitos.

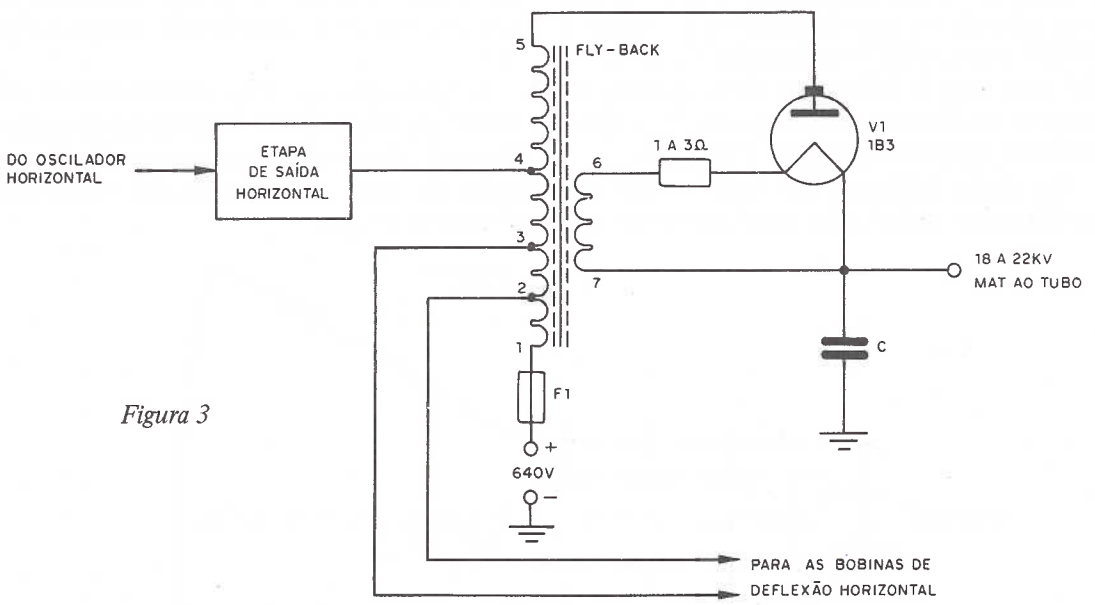


Figura 3

O primeiro, encontrado nos televisores valvulados, é mostrado na figura 4.

Este circuito utiliza uma válvula retificadora de alta tensão, um diodo de aquecimento direto como o 1B3, 1K3 ou 1G3 (TV preto e branco) ou ainda 3A2 e 3CA3 (TV em cores), que se caracteriza por sua alta tensão máxima de operação (em torno de 30 000 volts).

Veja que o filamento desta válvula, que também serve de catodo, não pode ser aquecido por um transformador normal,

pois ele não teria condições de fornecer o isolamento para tão elevada tensão. O aquecimento do filamento é feito por um enrolamento adicional no próprio fly-back que fornece 1,25V, aproximadamente, sob corrente de 200 mA para as válvulas do tipo 1B3, e 3,15V sob corrente de 220 mA para as válvulas do tipo 3A2.

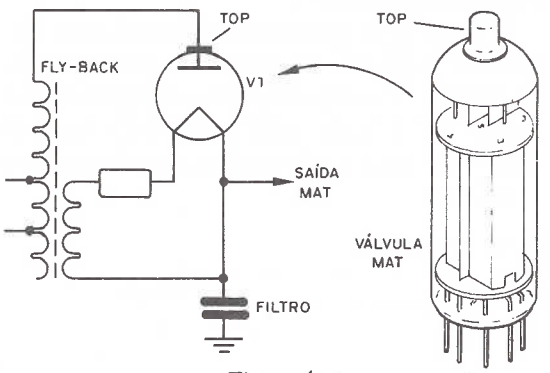


Figura 4

Nos circuitos mais modernos, a válvula retificadora de alta tensão é substituída por um diodo de silício ou ainda uma configuração triplicadora, que são mostrados na figura 5.

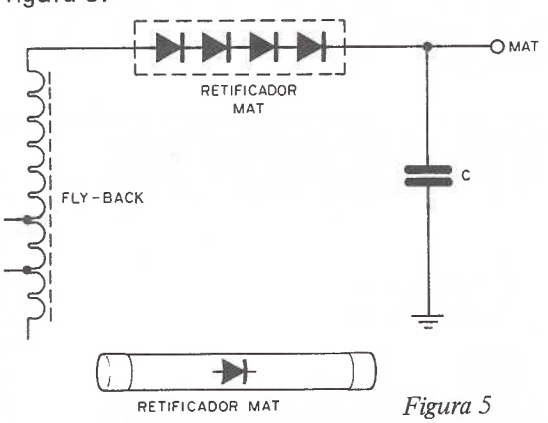


Figura 5

Estes diodos podem suportar elevadas tensões, como as produzidas nestes circuitos, e montados em configurações triplicadoras permitem aumentar a tensão aos valores elevados exigidos pelos televisores em cores.

Na prática, é importante observar que tensões muito elevadas num circuito trazem problemas de isolamento, segurança e também fugas.

O isolamento deve ser perfeito, para evitar que um toque acidental do técnico ou de um curioso lhe cause um choque, que nas condições mais graves pode ser mortal.

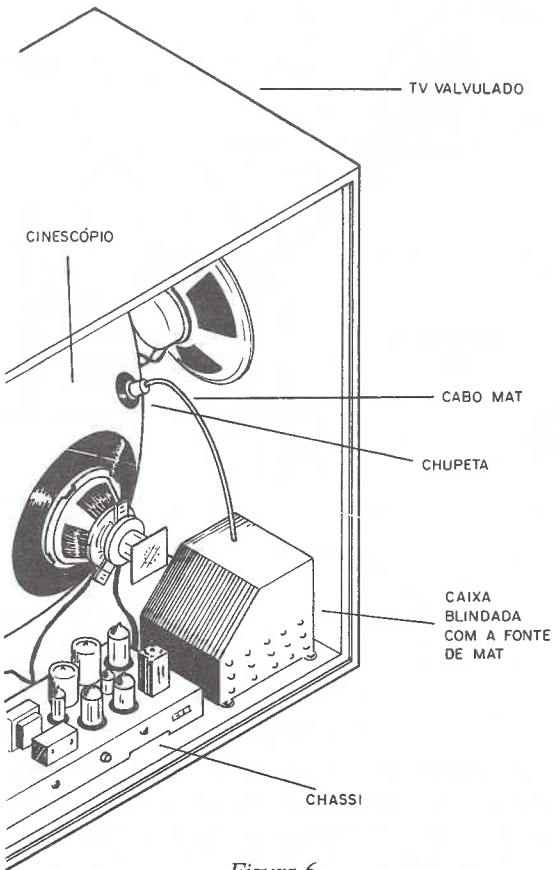


Figura 6

Por este motivo, tanto o fly-back como os retificadores de alta-tensão (diodo ou válvula) são fechados numa caixa hermética, aterrada de modo a se evitar a aproximação dos pontos críticos. (figura 6)

A saída de alta tensão é feita por um cabo especial (com blindagem reforçada para suportar as tensões elevadas) que faz conexão ao tubo na sua parte externa através de um conector denominado "chupeta".

A segurança no manuseio de um televisor ligado é importante, principalmente quando se analisa o funcionamento desta etapa de alta tensão.

Nunca deve o técnico usar uma chave de fendas comum ou outro objeto para verificar se existe alta tensão no tubo, aproximando estas ferramentas do capacete da válvula retificadora de alta tensão, ou do fly-back, pois sempre pode haver o perigo do seu cabo não ter o isolamento suficiente para reter a carga, e uma chispa pode pular, conforme mostra a figura 7.

Para a verificação da presença de tensões nestas etapas existem voltímetros com pontas especiais, conforme mostra a figura 8.

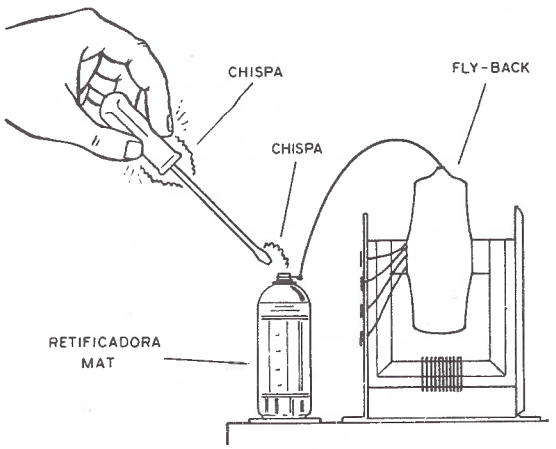


Figura 7

As fugas de alta tensão normalmente podem ser constatadas visualmente ou mesmo auditivamente.

Pequenos fiapos de fio metálico que formem pontas, ou ainda o acúmulo de sujeira (que é atraída com facilidade por pontos sujeitos a tensões elevadas, devido à carga estática) são pontos de fugas de alta tensão (efeito das pontas).

Visualmente notamos a presença de pequenos "brilhos" na forma de ionização do ar, e mesmo auditivamente, um ruído semelhante a "fritura" nos pontos de fuga. A limpeza a seco pode ajudar a melhorar este problema.

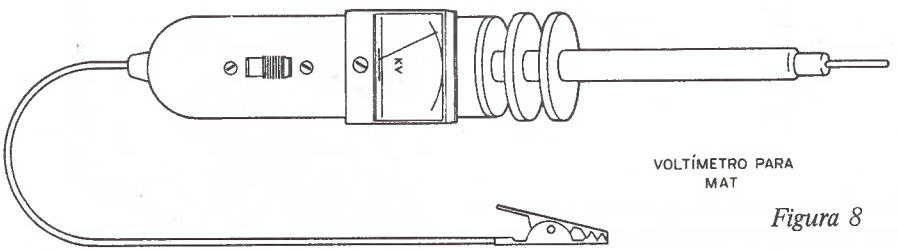


Figura 8

Entretanto, muito cuidado: mesmo depois de desligado, o tubo pode ainda armazenar uma carga estática considerável, principalmente em dias secos. O contato com o tubo pode provocar a descarga com um choque bastante forte. A descarga deve ser feita com o televisor desligado, com a ajuda de um pedaço de fio com uma ponta ligada ao chassi e a outra que deve tocar no tubo, levemente.

NÚMEROS ATRASADOS

Revista Saber

ELETRÔNICA

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

GRÁTIS!

3 CURSOS PRÁTICOS:

1. CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS
2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA
3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA

Local: centro de S. Paulo
Duração: 4 horas
Horário: aos sábados de manhã ou à tarde
Informações e inscrições: tel. 221-1728 - 223-7330

uma realização da CETEISA

Chegaram os livros técnicos que você precisa!



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. — Cr$ 12.500
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo
224 pg. — Cr$ 5.000
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bolton
198 pg. — Cr$ 6.000
Trata-se de uma obra destinada aos engenheiros e técnicos, procurando dar-lhes um conhecimento sobre os diferentes tipos de instrumentos encontrados em suas atividades. Através deste conhecimento, o livro orienta o profissional no sentido de fazer a melhor escolha segundo sua aplicação específica e ainda lhe ajudar a entender os manuais de operação dos diversos tipos de instrumentos que existem.

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

Adriano Motta
584 pg. — Cr$ 14.500
Uma obra indispensável à todos que pretendam se estabelecer no ramo das intalações e reparações elétricas. O livro trata de instalações de iluminação em edifícios industriais, medições e tarifas, instalações de força, instalações em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

MANUAL DO OSCILOSCÓPIO

Francisco Ruiz Vassallo
120 pg. — Cr$ 2.700
O osciloscópio é, sem dúvida, o mais versátil dos instrumentos com que pode contar qualquer praticante da eletrônica. Entretanto, seu uso é tão amplo que muito poucos sabem exatamente como usá-lo e principalmente com o máximo de seus recursos. Com este manual, o estudante, o técnico ou o hobista, que podem contar com um instrumento desse tipo, saberão tirar o máximo de suas possibilidades.

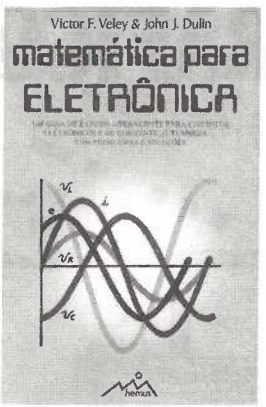
A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate
120 pg. — Cr$ 3.300
Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.



DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA — Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima
480 pg. — Cr$ 11.000
Não precisamos salientar a importância da lingua inglêsa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.



MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin
502 pg. — Cr$ 13.000
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA APLICADA

L. W. Turner
664 pg. — Cr$ 18.600
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.

ENERGIA SOLAR — Utilização e empregos práticos

Emílio Cometta
136 pg. — Cr$ 4.000
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

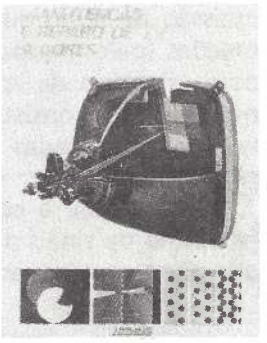
L. W. Turner
462 pg. — Cr$ 12.500
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. — Cr$ 3.600
Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

Werner W. Diefenbach
140 pg. — Cr$ 15.000
Eis aqui uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico de TV em cores. O autor alemão tem sua obra dotada de grande aceitação, justamente por ser em seu país o sistema PAL-M idêntico ao nosso, o utilizado. O livro trata do assunto da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada na reparação.



MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach
120 pg. — Cr$ 11.000
A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos iniciantes não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

Hemus Editora Ltda.
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

TRANSMISSOR TELEGRÁFICO EXPERIMENTAL DE AM



Newton C. Braga

Apresentamos um transmissor de pequena potência experimental, para a faixa de AM, que pode servir para diversas finalidades. Pode ser usado em demonstrações (feiras de ciências e aulas práticas), mostrando de que modo operam as estações telegráficas; pode servir para treinamento de Código Morse pelos candidatos aos exames de radioamador; pode servir para comunicações a curta distância, utilizando-se como receptor um rádio portátil comum. Trata-se enfim de uma montagem experimental muito interessante, pelo seu aspecto didático.

Os transmissores mais simples de rádio são os de onda contínua (CW = continuous wave) que emitem simplesmente a componente de alta frequência que geram numa etapa osciladora, sem qualquer tipo de informação.

Como não há interesse prático numa emissão de rádio que não transporta informações (pelo menos em princípio), a saída para este tipo de aparelho, para ser usado na prática, consiste em se fazer interrupções codificadas do sinal emitido. (figura 1).

Deste modo, a emissão passa a ser feita na forma de sinais de curta e longa duração que correspondem aos pontos e traços.

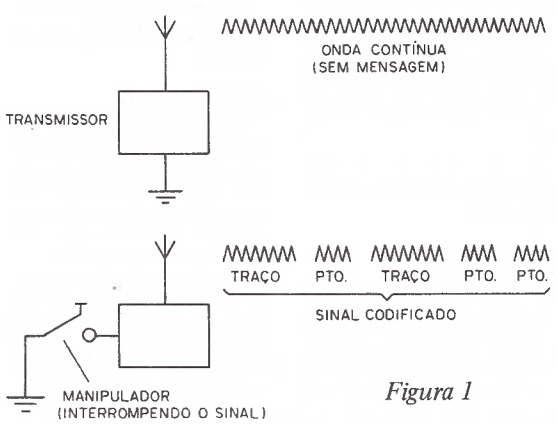


Figura 1

Um código de pontos e traços é adotado universalmente, sendo denominado Código Morse, conforme damos a seguir:

CÓDIGO MORSE

Alfabeto:

A .–	J .–––	S ...
B –...	K –.–	T –
C –.–.	L .–..	U ..–
D –..	M ––	V ...–
E .	N –.	W .––
F ..–.	O –––	X –..–
G ––.	P .––.	Y –.––
H	Q ––.–	Z ––..
I ..	R .–.	

Numerais:

1 .————	5	9 ————.
2 ..–––	6 –....	0 —————
3 ...––	7 ––...	
4 ....–	8 ———..	

Pontuação:

Parágrafo .–.–.–
Vírgula ––..––
Interrogação ..––..
Erro .....
Espere .–...
Convite à transmissão –.–
Fim de mensagem .–.–.
Fim de transmissão ...–.–

No trasmissor que propomos, o controle da emissão é feito por meio de uma chave (manipulador), a qual pressionada por um período curto dá o ponto e por um período mais longo o traço (a duração do traço deve ser três vezes a do ponto, para facilitar a identificação).

O alcance do aparelho é da ordem de 5 a 10 metros apenas, sendo os sinais recebidos num radinho de AM comum.

Passemos ao circuito e à montagem.

COMO FUNCIONA

O nosso transmissor não emite uma onda contínua (CW) pura, pois se assim fosse, ao ser captada por um radinho, não haveria som, mas sim somente uma espécie de "sopro" no alto-falante, não muito fácil de ser decifrado.

Para que haja um som modulamos com um tom de áudio a onda contínua e assim obtemos um "apito" no alto-falante. Um apito curto será então um ponto e um mais longo um traço. (figura 2)

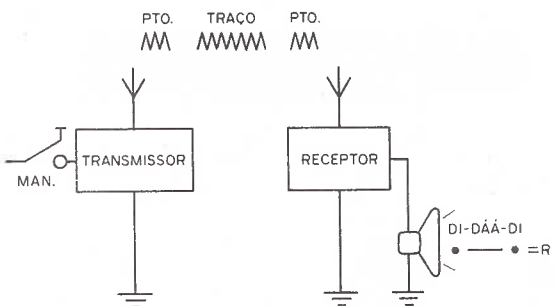


Figura 2

O diagrama de blocos de nosso transmissor alimentado por 4 pilhas é mostrado na figura 3.

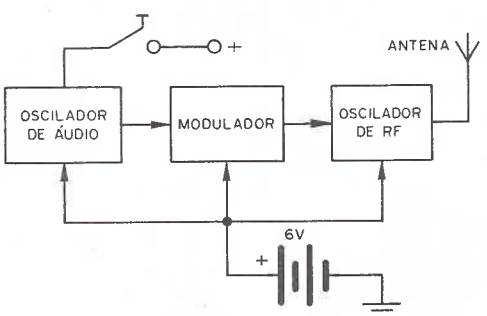


Figura 3

A primeira etapa é o oscilador de áudio que leva por base um transistor unijunção. Nesta configuração, bastante comum, o capacitor C1 carrega-se através do resistor R1 e de P1 até ser atingido o ponto de comutação do transmissor, quando então ele liga, produzindo um pulso e a descarga do capacitor. Com a descarga ele desliga e um novo ciclo se inicia. Dependendo do valor de C1 e do ajuste de P1 temos uma velocidade diferente para este ciclo de descarga e, portanto, uma tonalidade diferente para o tom de áudio. Um manipulador em série com este circuito permite controlar as oscilações. (figura 4)

O sinal desta etapa passa para a seguinte que é a de modulação que leva um transistor comum BC548 como base.

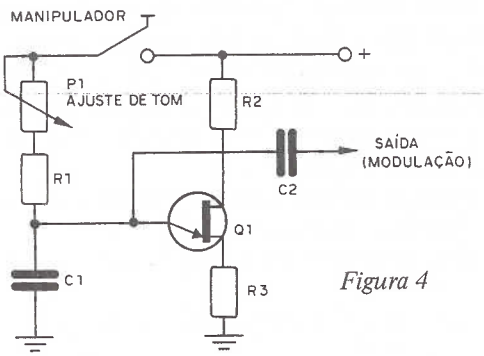


Figura 4

Ele amplifica o sinal e o aplica ao bloco seguinte.

O bloco seguinte é o transmissor propriamente dito, que consiste num oscilador Hartley modificado, o qual opera numa frequência livre da faixa de ondas médias. (figura 5)

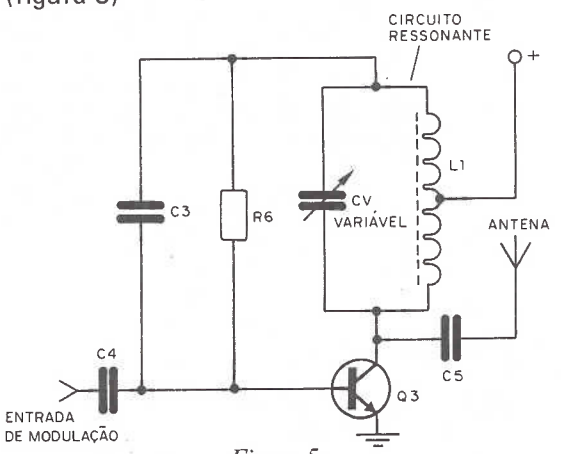


Figura 5

Esta frequência é determinada pelas características da bobina L1 e pelo ajuste que se faz em Cv, que é o capacitor de sintonia.

O transmissor utiliza um transistor de média potência para se ter um sinal de razoável intensidade, já que, quanto menor a frequência, mais potência precisamos para um mesmo alcance.

A alimentação vem de 4 pilhas pequenas ou médias, ou ainda de uma fonte de 6V que deve fornecer pelo menos 250 mA de corrente.

MONTAGEM

Todos os componentes utilizados são comuns, apenas sendo a bobina de tipo não comercial, que será enrolada num bastão de ferrite pelo próprio leitor.

Esta bobina consiste em aproximadamente 80 voltas de fio comum ou esmaltado de espessura entre 22 e 28 AWG (qualquer um serve) num bastão de 0,8 a 1 cm de diâmetro com 10 a 20 cm de comprimento. (figura 6)

Depois de enrolar 50 voltas, faça uma derivação e enrole mais 30.

Sugerimos como "chassi" uma ponte de terminais que será fixada com os demais componentes numa base de madeira. (figura 7)

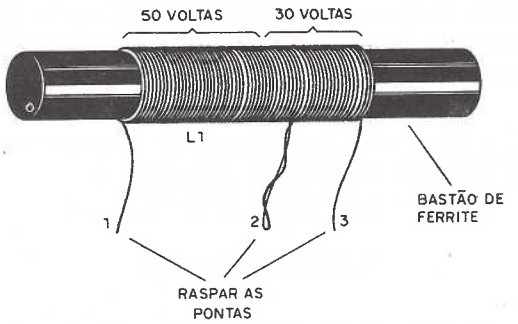


Figura 6

O manipulador será improvisado com uma lâmina de metal na própria base de madeira, conforme mostra a figura 7.

Na figura 8 damos o diagrama completo do aparelho. Se o leitor é estudante ou principiante procure sempre realizar a montagem observando simultaneamente o diagrama e o desenho em ponte.

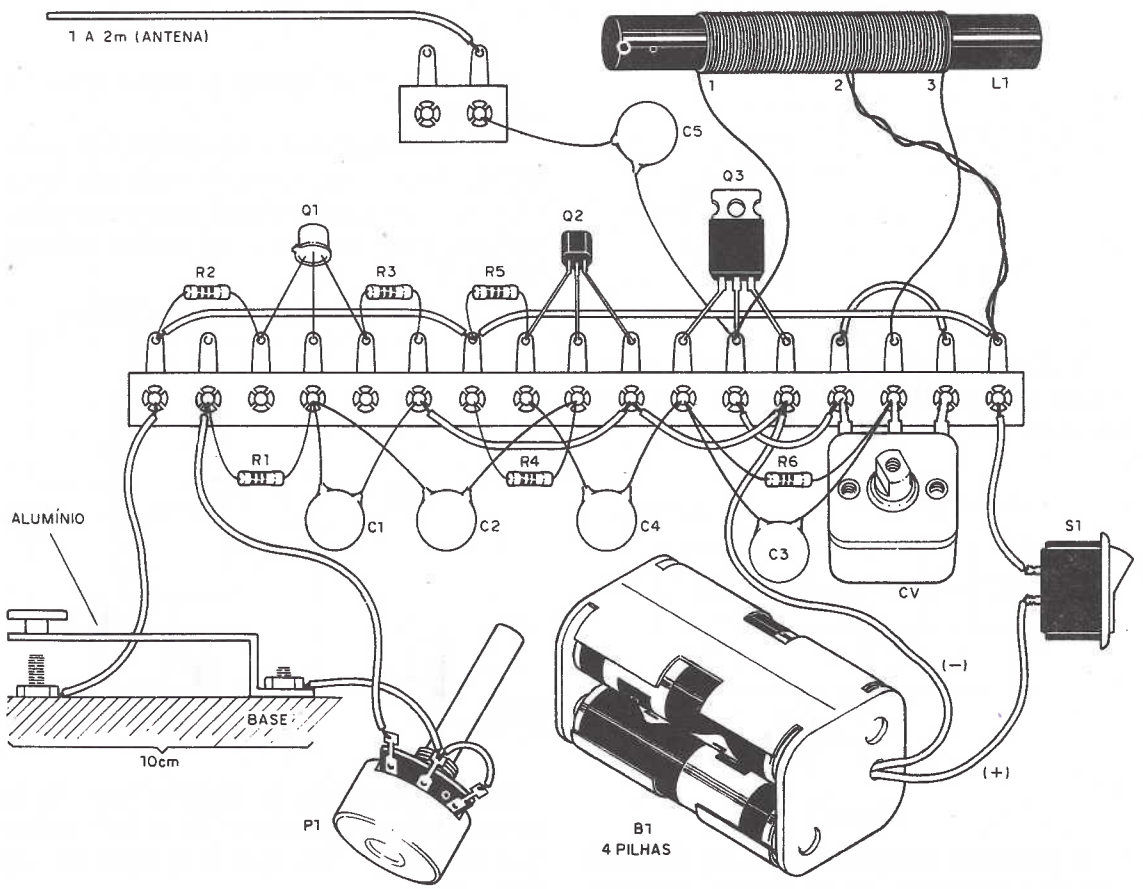


Figura 7

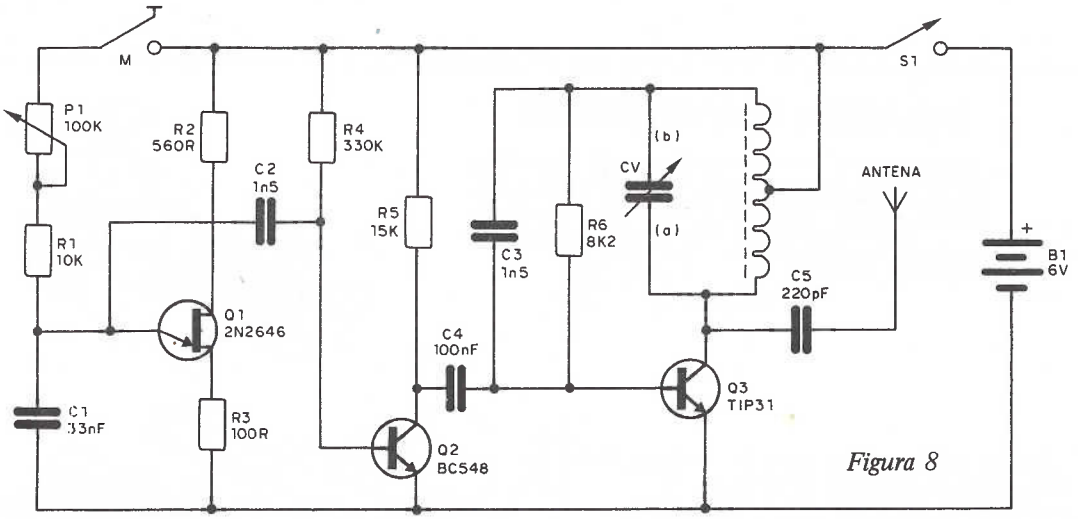


Figura 8

Na montagem tome cuidado com:

- as posições dos transistores;
- os valores dos resistores dados pelos códigos de cores;
- os valores dos capacitores cerâmicos dados por diversos códigos.

O capacitor variável usado pode ser de qualquer tipo para ondas médias. Ligue os terminais extremos juntos para obter maior capacidade no máximo e com isso maior faixa de atuação.

PROVA E USO

Coloque pilhas novas no suporte, observando sua polaridade. Depois, ligue nas proximidades, em torno de 1 000 kHz, um radinho de ondas médias (AM) em meio volume, num ponto em que não hajam estações operando.

Ligue o interruptor geral S1 e aperte o manipulador.

Sintonizando Cv você deve captar o sinal do transmissor. Ajuste P1 para o som desejado.

Eventualmente você poderá captar mais de um sinal do transmissor. Afaste o radinho e escolha o mais forte.

A antena usada para o transmissor é simplesmente um pedaço de fio de 1 a 2 metros ou então do tipo telescópico.

Para usar, é preciso em primeiro lugar ter calma, pois a memorização do código e de seu uso exige tempo.

De preferência fique numa sala e coloque o receptor com um amigo, em outra. Comece transmitindo letras e números apenas para memorizar o código e isso em ritmo lento. Depois passe às palavras e às mensagens completas. Use papel e lápis para anotar os sinais recebidos.

Somente depois que for adquirindo prática, tanto na emissão como na recepção, é que o leitor deve aumentar a velocidade de transmissão das mensagens.

LISTA DE MATERIAL

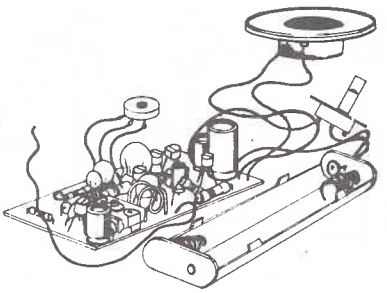
Q1 – 2N2646 – transistor unijunção
Q2 – BC548 ou equivalente – transistor NPN
Q3 – TIP31 ou equivalente – transistor NPN
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas ou médias
P1 – 100k – potenciômetro
Cv – capacitor variável (ver texto)
L1 – bobina de antena (ver texto)
M – manipulador
S1 – interruptor simples
R1 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 560R x 1/8W – resistor (verde, azul, marrom)
R3 – 100R x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
R4 – 330k x 1/8W – resistor (laranja, laranja, amarelo)
R5 – 15k x 1/8W – resistor (marrom, verde, laranja)
R6 – 8k2 x 1/8W – resistor (cinza, vermelho, laranja)
C1 – 33 nF (333) – capacitor cerâmico
C2, C3 – 1n5 (152) – capacitores cerâmicos
C4 – 100 nF (104) – capacitor cerâmico
C5 – 220 pF – capacitor cerâmico
Diversos: ponte de terminais, base de madeira, bastão de ferrite, suporte para 4 pilhas, fios, solda, antena telescópica, etc.

CONJUNTOS DE COMPONENTES

CONJUNTO nº 1 – FM – VHF SUPER-REGENERATIVO. Permite a Recepção de FM (Música), Som dos canais de TV, Polícia, Aviação, Guarda-Costeira, Rádio Amador (2 metros) e Serviços Públicos, Composto de: 1 transistor de RF, 4 transistores de uso geral, 2 diodos, 1 alto-falante, 10 resistores, 1 potenciômetro, 4 capacitores eletrolíticos, 6 capacitores cerâmicos, 1 trimmer, 1 suporte de pilha, fio esmaltado para bobinas, cabinho, solda, placa de circuito impresso e manual de montagem.

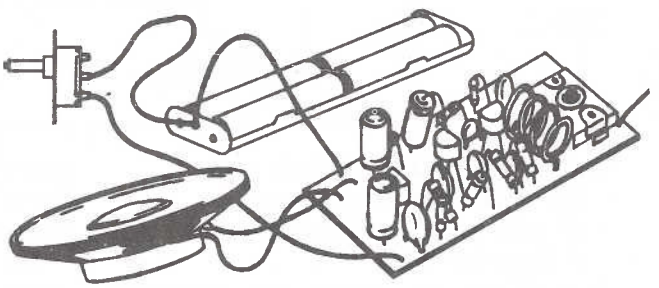
Cr$ 19.000

Montado Cr$ 25.000



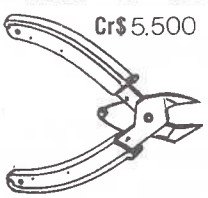
Conjunto nº 3. Transmissor de FM. Para ser usado como microfone sem fio em comunicações, etc... Raio de alcance 150 metros. De montagem simples. Composto de: 1 transistor de RF, 2 transistores de uso geral, 3 capacitores eletrolíticos, 6 capacitores cerâmicos, 8 resistores, fio para bobina, suporte para 4 pilhas, placa de circuito impresso, fio, alto-falante (optativo) e solda. 1 trimmer,

TRANSMISSOR DE FM COM ALTO-FALANTE	11.700
TRANSMISSOR DE FM SEM ALTO-FALANTE	10.500



ALICATE DE CORTE

Cr$ 5.500



PISTOLA PARA SOLDAR

Cr$ 44.000

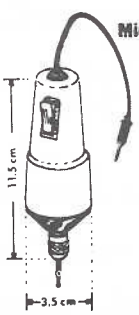


Rápida, robusta, segura 100/140 watts, duplo aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10m m2, contato de segurança. Ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada para 110 ou 220 volts.

Injetor de sinais - para localização de defeitos em aparelhos sonoros como: rádio à pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio, etc... (funciona com uma pilha pequena).

Cr$ 13.000





Mini Furadeira para Circuito Impresso

Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com Plug P2, leve, prático, potente funciona com 12 Volts c.c. ideal para o Hobbista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos Impressos e etc...

Cr$ 18.700

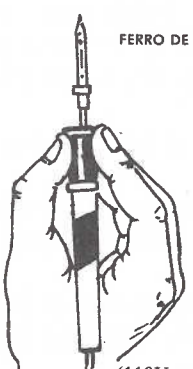


Tricépide — Ferramenta Auxiliar

Coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.

Cr$ 6.000

FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL



Fabricados segundo normas internacionais de qualidade

- Resistência blindada.
- Tubo de aço inoxidável.
- Corpo de ABS e Nylon.
- Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade. Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida.
- DOIS MODELOS:
  MICRO - 12 watts - indicado para micro-soldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão.
  MÉDIO - 30 - watts - indicado para soldaduras em geral, reparações, montagens, arames diversos e circuitos impressos.
  Estes dois modelos possibilitam ao profissional, dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

FAÇA A PROVA E COMPROVE A QUALIDADE E O RENDIMENTO DESTES SOLDADORES.

(110V ou 220V) 12 W - Cr$ 11.550

(110V ou 220V) 30 W - Cr$ 12.870

ALICATE — PINÇA 3ª Mão

Cr$ 6.000



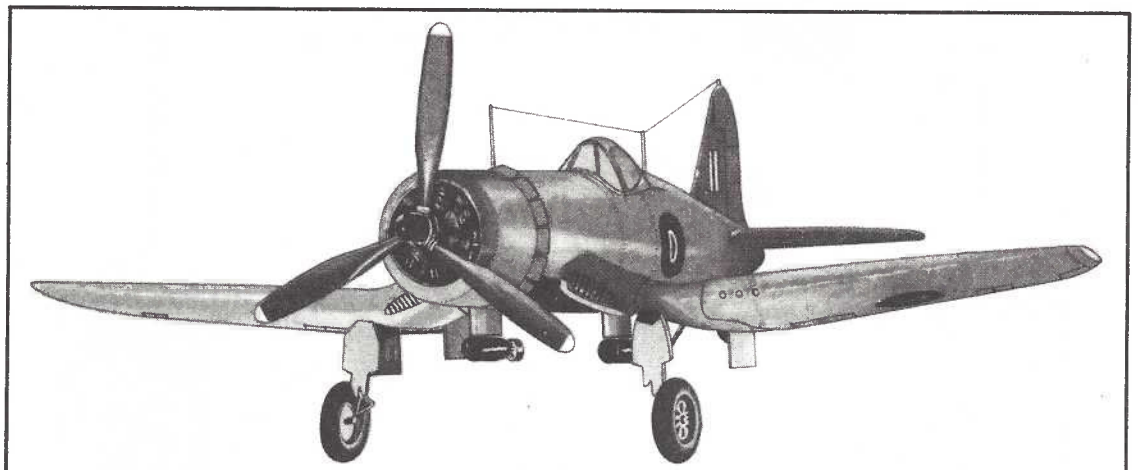
PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

Rua: Major Ângelo Zonchi, 311 — Tel.: 217-5115 — Penha de França
C.E.P. 03633 — São Paulo - SP

Não mande dinheiro agora, aguarde o aviso de chegada do correio e pague somente ao receber a encomenda na agência do correio mais próxima de seu endereço.

NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS DE PORTE E EMBALAGEM



RÁDIO CONTROLE

O RÁDIO DE AM OU FM COMO RECEPTOR DE RÁDIO CONTROLE

A montagem de um receptor sensível e estável para sistemas de rádio controle oferece inúmeros problemas aos leitores, tanto pelo aspecto crítico dos componentes e dos ajustes como também pela dificuldade em se obter uma montagem compacta. Por que não usar, nestes casos, um rádio comum de AM ou FM como receptor de rádio controle? Em sistemas de um ou de poucos canais isso é fácil, como veremos neste artigo.

Existem muitos tipos econômicos de rádios portáteis de AM e FM que operam com 2 ou 4 pilhas e que apresentam boa sensibilidade, podendo, por isso, serem aproveitados como sistemas receptores de rádio controle. A utilização de um radinho deste tipo oferece inúmeras vantagens ao montador: em primeiro lugar ele não precisa montar o aparelho todo, principalmente a parte de RF que é mais crítica, e nem ao menos projetar a placa de circuito impresso; em segundo lugar ele poderá contar com a vantagem da sensibilidade e estabilidade de um circuito comercial que, certamente, será bem melhor do que a de um circuito de outro tipo.

É claro que nos sistemas em que usarmos receptores de FM teremos muito maior alcance do que nos que usarmos rádios de AM, mas os dois funcionam dentro de suas características próprias, servindo pois para finalidades específicas.

O circuito que propomos neste artigo é o receptor, ou seja, a parte que será ligada ao rádio (tanto de AM como FM) e que permite numa versão inicial o acionamento de um relê (1 canal), o qual pode controlar os mais diversos dispositivos: brinquedos, portas de garagem, projetores de slides, armadilhas, etc.

COMO FUNCIONA

Um sinal emitido por um transmissor, captado por um rádio, se for modulado em amplitude por um tom de áudio, terá como resultado a produção deste som no próprio alto-falante do rádio. (figura 1)

Se, entretanto, utilizarmos um circuito retificador e amplificador transistorizado na saída que seria ligada ao alto-falante, teremos a possibilidade de acionar um relê.

Tudo isso pode ser feito de maneira simples com o circuito básico mostrado na figura 2.

Neste circuito, o transformador toma o sinal de baixa impedância de áudio, obtido no jaque do fone do radinho de AM e FM, e eleva sua impedância, aplicando-o num trim-pot.

Este trim-pot é o ajuste de sensibilidade do circuito. Dependendo do ajuste deste componente, pegamos o sinal com intensidade suficiente para excitar a junção base-emissor do transistor.

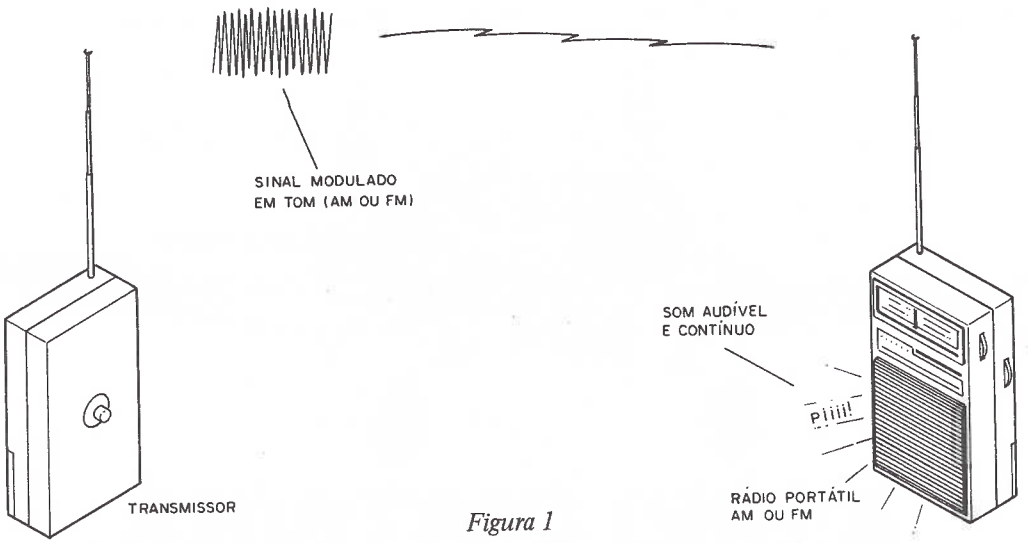


Figura 1

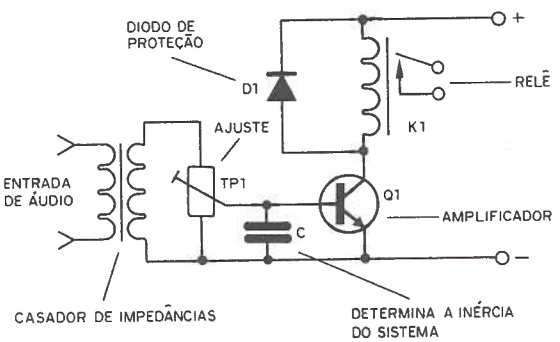


Figura 2

Este transistor tem função dupla, pois além da sua junção servir de retificador para o sinal, ele amplifica-o a ponto de poder excitar diretamente um micro-relê.

O micro-relê usado tem dois pares de contactos que suportam correntes de até 2A. Nestes contactos ligamos os circuitos de carga, conforme sugestões da figura 3.

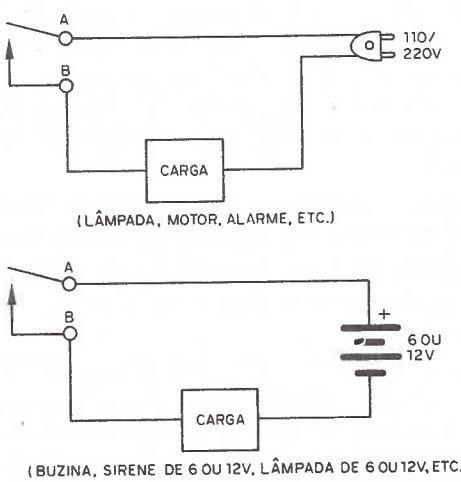


Figura 3

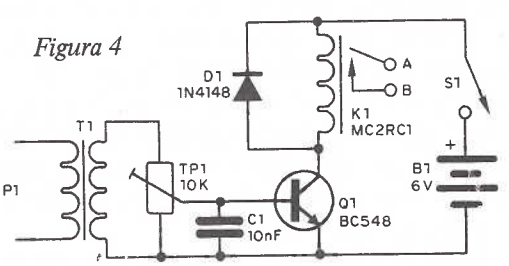
Se a carga usada exigir correntes de mais de 2A, os contactos podem ser ligados em paralelo. Lembramos que 2A correspondem a 220W na rede de 110V e 440W na rede de 220V.

Lembramos que o relê usado também possui contactos NF, o que permite a elaboração de sistemas que desligam a carga quando o receptor receber o sinal modulado do transmissor.

MONTAGEM

Na figura 4 damos o circuito completo do sistema receptor que será ligado ao rádio portátil no jaque de seu fone, através de um plugue compatível.

Figura 4



A montagem em ponte de terminais, feita para os iniciantes, é mostrada na figura 5.

Como se trata de projeto simples, este é um sistema de controle remoto que pode facilmente ser elaborado pelos menos experientes, pois o transmissor que será dado posteriormente também pode ser feito com facilidade.

Para uma versão mais compacta, damos a versão em placa de circuito impresso na figura 6.

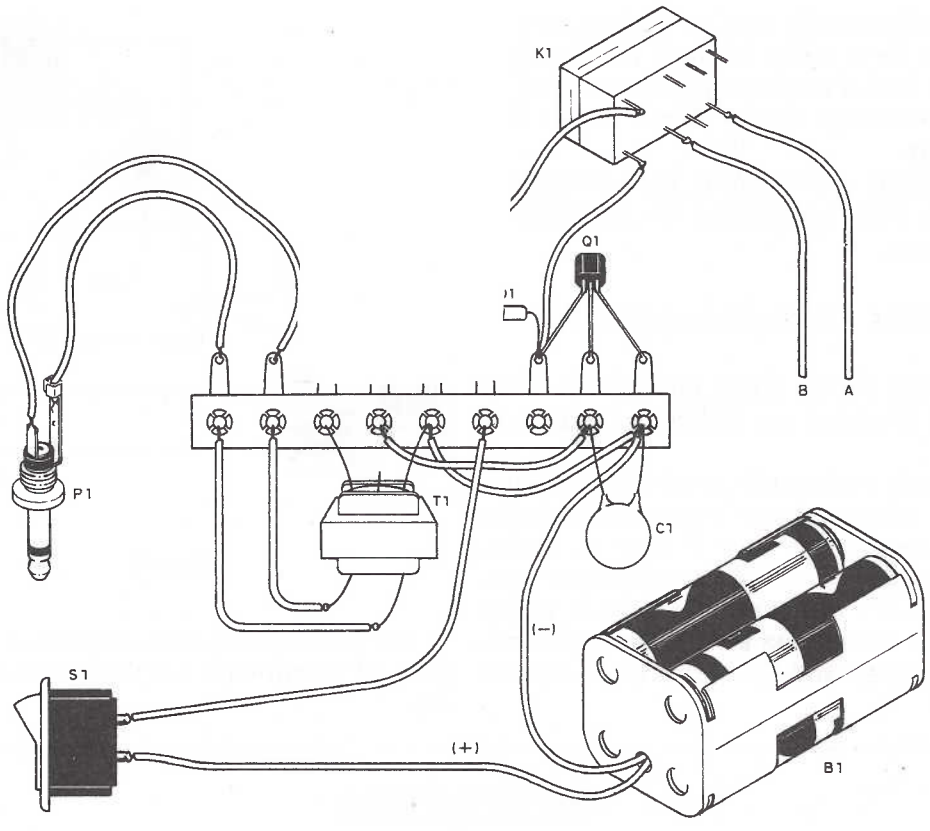


Figura 5

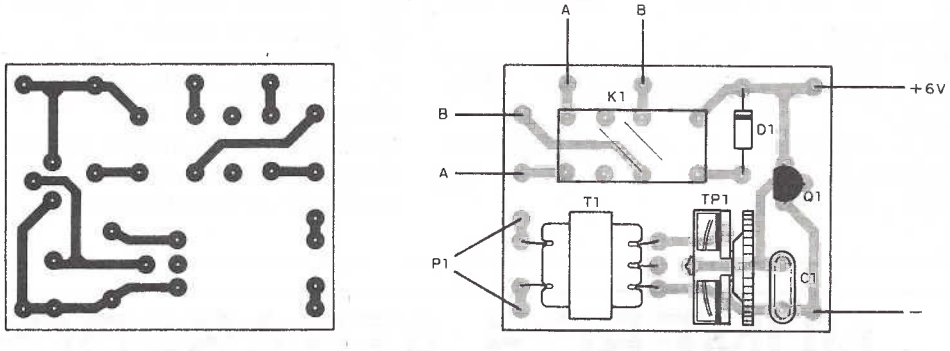


Figura 6

Na montagem, fazemos algumas observações sobre os cuidados com os componentes e sua obtenção:

- O transformador T1 é de saída para transistores de qualquer tipo, com impedância de primário entre 200 ohms e 2k. Apenas o leitor deve prestar atenção para não inverter sua ligação. O lado de três terminais (o central não é usado) vai conectado ao trim-pot.
- O trim-pot é comum com valores entre 4k7 e 10k.
- O diodo é de uso geral 1N914 ou 1N4148.
- O transistor tem posição certa para montagem e pode ser de qualquer tipo de uso geral como os BC548, BC547, BC238 ou BC237.
- Observe que a base do relê MC2RC1 tem pinos com dimensionamento de acordo com os invólucros DIL de integrados, o que significa que seus soquetes podem ser usados na versão em placa.

– A alimentação vem de 4 pilhas peq
nas. Se o rádio for de 4 pilhas, po
ser feita a alimentação comum, já q
o relê exige apenas 90 mA para o d
paro.

Terminada a montagem, para o teste
operação não será preciso ter de início
transmissor.

TESTE DE FUNCIONAMENTO

Coloque pilhas novas no circuito e conecte o plugue a um radinho, na saída de fone.

Abrindo o trim-pot ao máximo e o volume do radinho, sintonizando uma estação o relê deve vibrar com o sinal de áudio. Uma lâmpada ou led ligados conforme mostra a figura 7 nos contactos do relê devem funcionar como uma espécie de "luz rítmica", acompanhando as variações do som da estação.

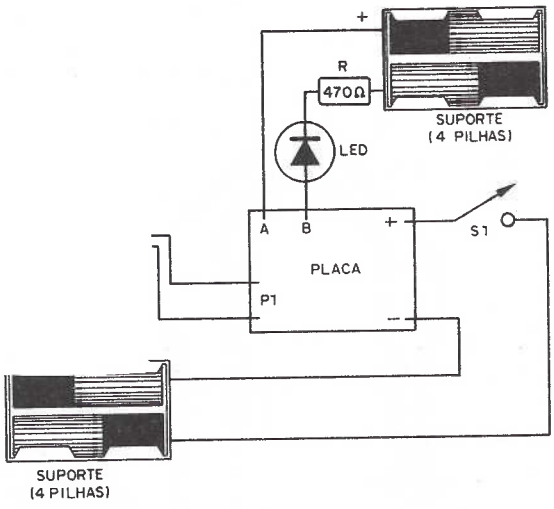


Figura 7

No próximo número veremos a montagem do transmissor e a instalação do sistema.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral
D1 – 1N4148 ou 1N914 – diodo de uso geral
K1 – MC2RC1 – relê Metaltex de 6V – micro-relê
T1 – transformador de saída para transistores (ver texto)
TP1 – 10k – trim-pot
C1 – 10nF (ou mais) 102 – capacitor cerâmico
S1 – interruptor simples
B1 – 4 pilhas pequenas – 6V
P1 – plugue de acordo com o jaque de fone do rádio
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, suporte para 4 pilhas pequenas ou médias, fios, caixa para montagem, etc.

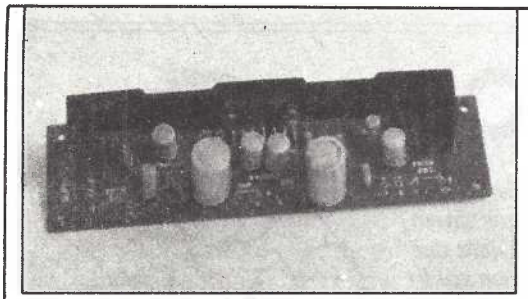
NÚMEROS ATRASADOS

Revista Saber

ELETRÔNICA

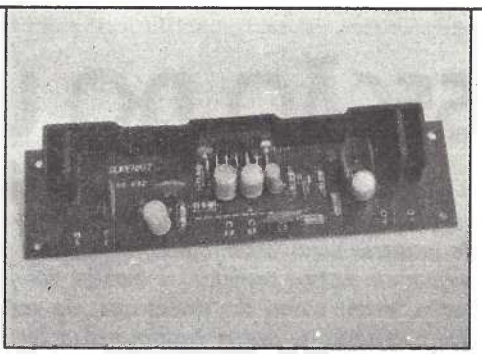
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

REEMBOLSO POSTAL SABER



AMPLIFICADOR ESTÉREO 12 + 12W

Potência: 24W (12 + 12W) RMS.
33,6W (16,8 + 16,8W) IHF.
Alimentação: 6 a 18V.
Faixa de frequências: 30 a 20000 Hz.
Montagem compacta e simples.
Kit Cr$ 28.060 (já incluindo despesas postais)



AMPLIFICADOR MONO 24W

Potência: 24W.
Alimentação: 6 a 18V.
Montagem compacta e simples.
Kit Cr$ 25.030 (já incluindo despesas postais)

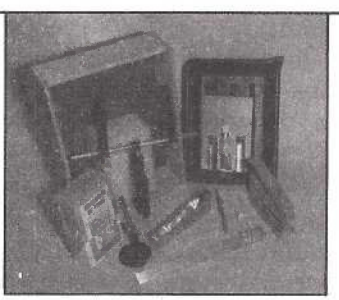
CONJUNTOS PARA CIRCUITO IMPRESSO

Contêm o material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso.



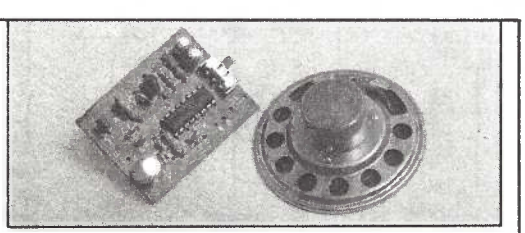
CONJUNTO CK-2

Contém:
Perfurador de placas (manual).
Conjunto cortador de placas.
Caneta.
Suporte para caneta.
Percloreto de ferro em pó.
Vasilhame para corrosão.
Instruções de uso.
Cr$ 35.450
(já incluindo despesas postais)



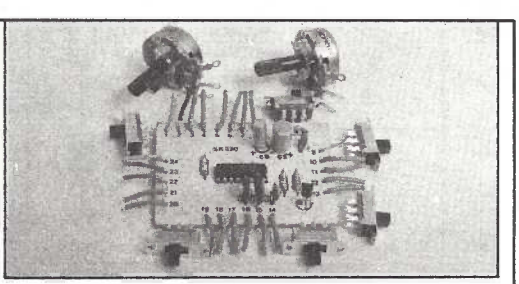
CONJUNTO CK-1

Contém o mesmo material do conjunto CK-2
E MAIS:
Suporte para placas de circuito impresso.
Caixa de madeira para você guardar todo o material.
Cr$ 48.690 (já incluindo despesas postais)
Produtos Ceteisa.



MINI MUSIC

O 1º kit usando um circuito integrado realmente programado com música, podendo ser usado como: caixinha de música, descanso para telefone, anunciador de presença e muitas outras utilidades.
Duas músicas: "For Elise" e "A Maiden's Player"; mais dois sons: dim-dom e ruído de discagem de telefone.
Alimentação: somente 1 pilha de 1,5V.
Kit Cr$ 29.070 (já incluindo despesas postais)



CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som!
Uma infinidade de efeitos com apenas 2 potenciômetros e 6 chaves.
Ligação em qualquer amplificador.
Alimentação de 12V.
Montagem compacta e simples.
Kit Cr$ 22.380 (já incluindo despesas postais)

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

SEÇÃO DO LEITOR



Nesta seção publicamos projetos ou sugestões enviados por nossos leitores e respondemos à perguntas que julgamos serem de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas que são respondidas nesta seção, fica a critério de nosso departamento técnico, estando a revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender a finalidade da mesma.

O que muitos leitores precisam saber

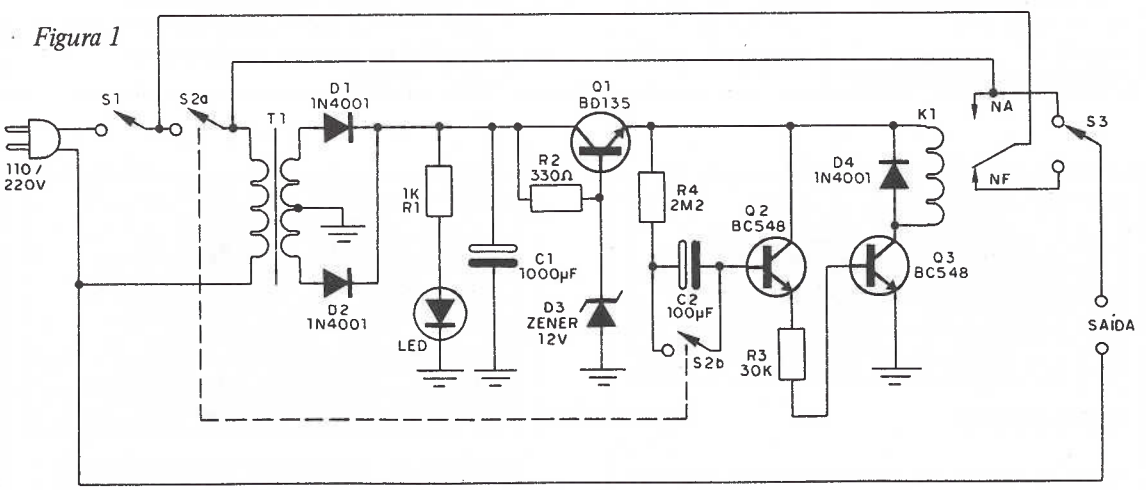
A escolha de um projeto para montar é, sem dúvida, um problema que nem todos os leitores abordam com a devida seriedade. Sabemos que nem todos os leitores podem dispôr de todos os tipos de componentes em suas localidades e que, principalmente, nem todos conseguem elaborar com perfeição suas próprias placas de circuito impresso.

Com relação aos componentes, procuramos sempre que possível tomar por base de nossos projetos aqueles que sejam de procedência nacional e que, portanto, possam ser encontrados com facilidade. Também procuramos citar equivalentes nos casos em que isso seja possível, mas, mesmo assim, em alguns momentos precisamos ir um pouco além. Nos casos em que citamos componentes que possam ser um pouco mais "difíceis", cabe ao leitor o bom senso de verificar se pode contar com eles, antes de iniciar sua montagem.

Com relação à placa de circuito impresso, sempre que a montagem admite a versão em ponte esta é citada justamente para facilitar àqueles que não tenham acesso à versão principal. A versão em ponte pode deixar a dever em aparência e tamanho à versão em placa, mas na maioria dos projetos, se bem realizada, nada deixará a dever em desempenho.

Mas, passemos aos projetos de nossos leitores, que a cada dia demonstram assimilar a criatividade e a imaginação incentivadas em nossas páginas.

Figura 1



TEMPORIZADOR COM FONTE INCLUÍDA

Este é um projeto do estudante de eletrônica ALEXANDRE SILVA DE OLIVEIRA, de São Paulo - SP.

Na figura 1 mostramos o circuito completo do temporizador.

Conforme podemos ver, o circuito é formado por uma fonte e por uma etapa de tempo com dois transistores.

A fonte usa um transformador de

12 + 12V com pelo menos 250 mA de corrente, um capacitor de filtro (C1) de 1 000 μF e uma etapa reguladora de tensão que tem no transistor Q1 do tipo BD135 o seu elemento principal. A referência de tensão para a etapa de regulagem é dada por um zener (Z3) de 12 V x 400 mW sendo esta, portanto, a tensão com que a etapa seguinte será alimentada.

O tempo de operação do circuito é dado pelo capacitor C2 da etapa seguinte cujo valor de 100 μF permite um intervalo de até 45 minutos. Veja que a precisão de tempo depende muito da precisão do eletrolítico, que normalmente é pequena. Para valores acima de 1 000 μF podem ocorrer problemas de fuga que impedem que tempos muito grandes sejam conseguidos.

Os dois transistores usados nesta etapa são de uso geral BC548 ou equivalentes e o relê é o RU 101 012. Na saída, aparelhos de até 600W na rede de 110V podem ser controlados.

O interruptor S2 duplo zera o aparelho enquanto que a chave S3 seleciona o modo de operação, ou seja, se desliga ou liga o aparelho no final do tempo estabelecido. S1 é um interruptor simples que serve para ligar ou desligar o aparelho.

Todos os resistores usados são de 1/8W e o led é vermelho comum, servindo de simples indicador.

PAINEL DE LEDS RÍTMICOS

O leitor ANTÔNIO CARLOS PEDREIRA DE OLIVEIRA, de Mairi-BA, nos envia um simples circuito de leds rítmicos para ser ligado na saída de aparelhos de som potentes usados em carros ou mesmo fixos.

O circuito muito simples é mostrado na figura 2.

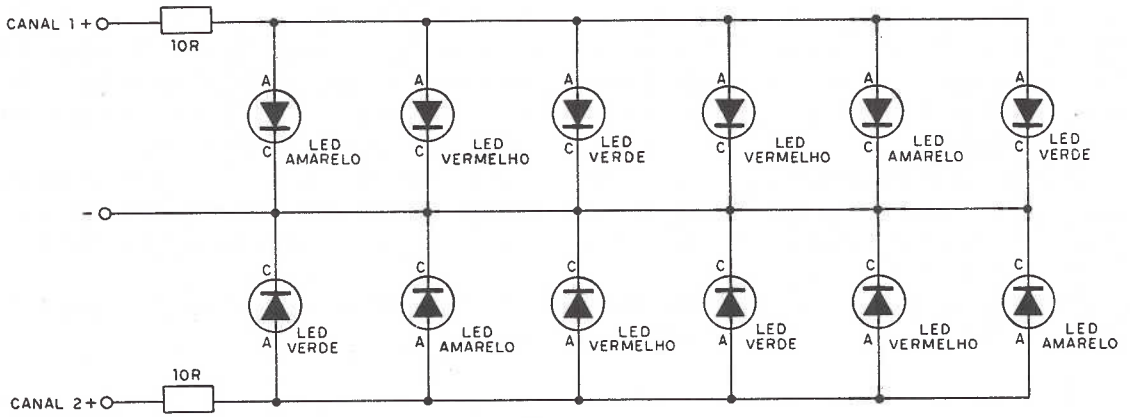


Figura 2

Para cada canal são utilizados 6 leds vermelhos, verdes e amarelos que piscarão acompanhando o ritmo da música com um efeito bastante conhecido de nossos leitores.

O número de leds usados não deve ser modificado, pois isso exigiria também a alteração do resistor de entrada. Um aumento do número de leds exige a redução do resistor e abaixo de certo valor pode provocar a sobrecarga do amplificador. Já uma diminuição dos leds exige um pequeno aumento do resistor e se este não for dosado pode haver agora a sobrecarga dos próprios leds.

Na montagem, a polaridade de todos os leds deve ser observada.

O circuito é alimentado pela própria saída de áudio do amplificador, não sendo por isso necessário fazer mais do que três ligações indicadas no próprio esquema, todas nos fios que vão aos alto-falantes.

PRÉ-AMPLIFICADOR PARA SOM DE TV

Como ligar o televisor a um bom amplificador de áudio? A simples conexão da saída do discriminador ao amplificador se revelou imprópria para a finalidade desejada em vista do baixo volume e má qualidade de som. A solução encontrada pelo leitor EVANDRO LUIZ DUARTE MADEIRA, de Contagem-MG, foi usar um pré-amplificador cujo projeto aqui descrevemos.

A base do projeto é o integrado 741 e o circuito completo aparece na figura 3.

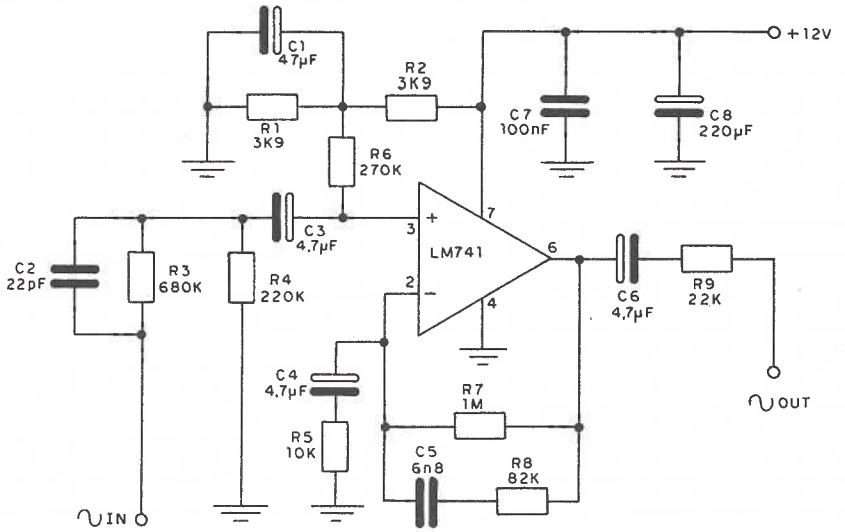


Figura 3

A alimentação deste pré-amplificador, que é intercalado entre o discriminador e o amplificador de áudio, é feita com uma tensão de 12V. O leitor utilizou um conector Philips (DIN) de 5 pinos em 180 graus com cabo blindado ligado à entrada do amplificador de áudio.

Os 12V de alimentação podem, na verdade, ser trocados por qualquer tensão entre 9 e 24V caso não sejam disponíveis no próprio televisor.

As únicas exigências existentes são relativas à tensão de trabalho dos três capacitores eletrolíticos. O de filtragem da alimentação de 220 μF deve ter isolamento maior que +Vcc, ou seja, maior que a tensão de alimentação; o capacitor de filtragem no divisor de tensão de 47 μF deve ter isolamento maior que +Vcc/2, o mesmo acontecendo com o capacitor de 4,7 μF.

O integrado usado 741 pode aparecer com qualquer das denominações de seus fabricantes como μA741, CA741, TBA221, etc.

A placa de circuito impresso é sugerida na figura 4.

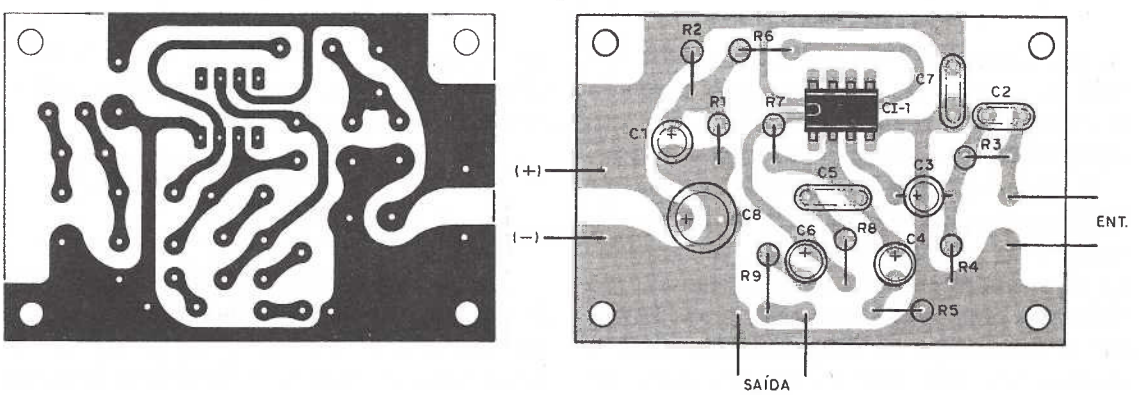
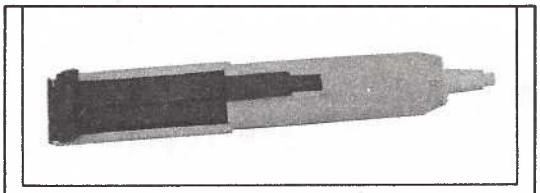


Figura 4

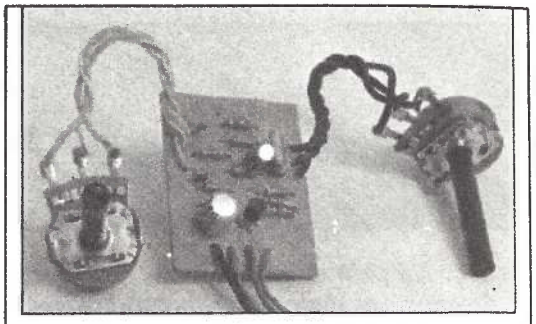
Para esta placa não está prevista a colocação do resistor de 22k que será montado no próprio conector fêmea de saída. Os resistores são soldados em posição vertical, assim como os capacitores, e para o integrado sugere-se a utilização de um suporte DIL de 8 pinos.

REEMBOLSO POSTAL SABER



SUGADOR DE SOLDA

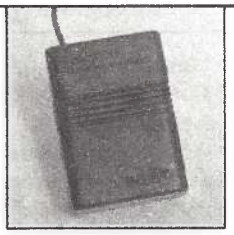
O indispensável! Só quem ainda não usou é que dispensa.
A única ferramenta surgida nos últimos anos para uso em eletrônica.
Remove toda a solda dos componentes e da placa numa só operação.
Acaba com a perda de componentes por quebra de terminais.
Produto Ceteisa.
Cr$ 12.010 (já incluindo despesas postais)



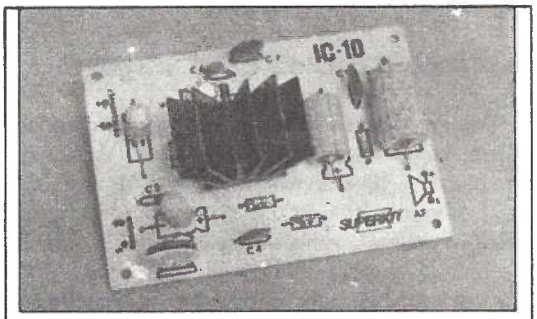
MINI EQUALIZADOR ATIVO UNIVERSAL

Reforça frequências (graves e agudos).
Pode ser usado em conjunto com os kits de amplificadores mono e estéreo (2 equalizadores).
Kit Cr$ 11.900 (já incluindo despesas postais)

SCORPION MICRO TRANSMISSOR FM

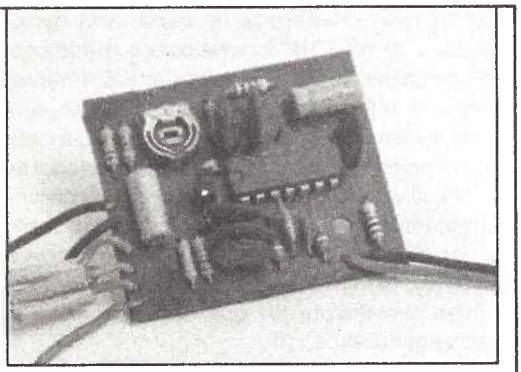


Do tamanho de uma caixa de fósforos.
Excelente alcance: 100 metros, sem obstáculos.
Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz).
Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador.
Simples de montar e não precisa de ajustes.
Acompanham pilhas miniatura.
Kit Cr$ 24.680
Montado Cr$ 26.950
(já incluindo despesas postais)



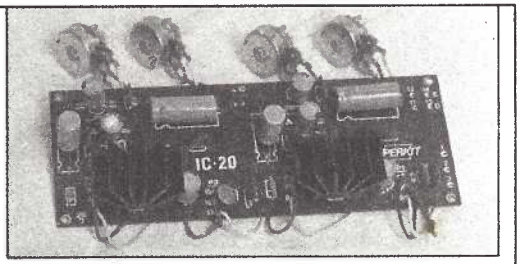
AMPLIFICADOR MONO IC-10

Potência: 10W.
Alimentação: 4 a 20V.
Faixa de frequências: 50 a 30 000 Hz.
Kit Cr$ 17.660
Montado Cr$ 20.090
(já incluindo despesas postais)



DECODIFICADOR ESTÉREO

Para você transformar, facilmente, seu rádio FM em um excelente SINTONIZADOR ESTÉREO.
Kit Cr$ 17.280 (já incluindo despesas postais)



AMPLIFICADOR ESTÉREO IC-20

Potência: 20W (10 + 10W).
Controles: graves e agudos (independentes para cada canal).
Alimentação: 4 a 20V.
Faixa de frequências: 50 a 30 000 Hz.
Kit Cr$ 28.060
Montado Cr$ 33.110
(já incluindo despesas postais)

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

curso rápido

Na primeira lição deste Curso Rápido, verificamos de que modo se dispoem os átomos nos materiais semicondutores e como é feita a condução da corrente.

Nesta lição estudaremos de que modo a introdução de impurezas nestes materiais modifica seu comportamento, levando ao aparecimento de dois tipos: P e N. Veremos também como se comporta a junção destes materiais, já nos aproximando dos principais dispositivos semicondutores práticos.

SEMICONDUTORES E TRANSISTORES NOÇÕES BÁSICAS

2ª Parte

Aquilino R. Leal

2. SEMICONDUTORES EXTRÍNSECOS

Devido à estrutura molecular do germânio e do silício, cujos átomos formam o centro de um cubo em cujos vértices existem outros 4 átomos (figura 7) e ainda devido às ligações covalentes (figura 8) entre os átomos, estes dois elementos, o germânio e silício, formam uma rede atômica muito estável em que cada um dos átomos possui 8 elétrons de valência, comportando-se, portanto, como isolante — lembrar que cada átomo, mesmo possuindo 4 elétrons na última órbita, compartilham cada um desses elétrons com cada um dos 4 átomos que o rodeiam, constituindo as ligações covalentes, e seu comportamento é tal como um átomo estável de 8 elementos em sua órbita mais externa, vide o croqui da figura 13.

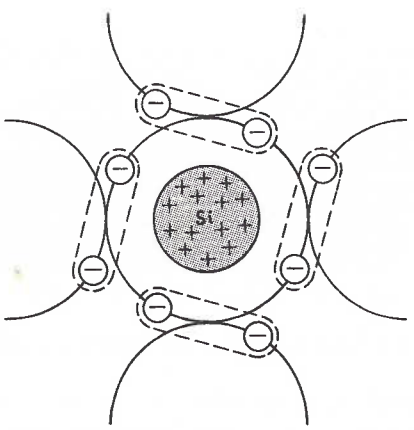


Figura 13

Um material com essa constituição atômica é altamente estável e por isso é isolante, já que tem bem "amarrados" todos os elétrons da última órbita. Contudo, tivemos a oportunidade de verificar que a temperatura faz com que algumas dessas ligações covalentes fiquem debilitadas e venham a perder elétrons em função do valor da temperatura a que está submetida a estrutura cristalina do material — quanto maior esta tão mais frágeis se tornarão essas ligações. Ao aplicar-se uma diferença de potencial ao material intrínseco desenvolver-se-á uma diminuta corrente elétrica que é proporcional à temperatura; a passagem dessa corrente é justificada pelo enfraquecimento dos enlaces covalentes os quais se rompem. Porque o valor da corrente que circula pelo material intrínseco (ou puro) é reduzida, ela não é útil para o que se pretende obter, isto é, os componentes eletrônicos de estado sólido. É necessário, portanto, fazer com que o valor dessa corrente seja incrementado o suficiente para que o material seja útil.

Vimos que a densidade de portadores livres é baixa (da ordem de 10^{10}) tanto para o silício como para o germânio e isso é o causador das diminutas correntes à temperatura ambiente. "Tá na cara" que, para aumentar o valor dessa corrente, é necessário incrementar a quantidade desses portadores e para isso se acrescentam outros corpos, denominados **impurezas**, a esses materiais puros, ou intrínsecos, os quais passam a ser chamados **impuros** ou **extrínsecos**; também se diz que eles foram dopados (algo semelhante ao que ocorre com alguns jogadores de futebol...!).

Consideremos o átomo de antimônio, símbolo químico Sb, que possui 5 elétrons em sua órbita mais externa, daí ser chamado pentavalente — figura 14. Se à estrutura intrínseca do silício, ou do germânio, se "acrescentar" uma ínfima proporção de antimônio em relação à quantidade de átomos

do material puro verifica-se que os átomos de antimônio se assentam na estrutura cristalina ocupando um "cargo" similar ao que ocuparia outro átomo de silício ou de germânio; este átomo particular de Sb ficará rodeado por 4 átomos do semicondutor que tratarão de formar, através dele, as 4 ligações covalentes necessárias para a sua estabilização. Na figura 15 se mostra a estrutura cristalina do silício no qual se introduziu um átomo de impureza Sb, pelo qual o material recebe o nome de semicondutor extrínseco ou semicondutor dopado.

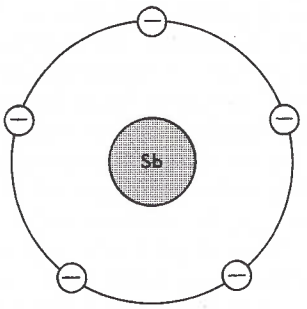


Figura 14

Pela figura 15 vemos que o átomo de antimônio não só realiza as 4 ligações covalentes (compare com a figura 8 ou 9) como ainda contribui com um elétron que tende a escapar de sua órbita para que o átomo de antimônio fique estável – 8 elétrons na sua camada periférica. É por demais óbvio concluir que a cada átomo de impureza Sb, introduzido no material puro, surge um elétron livre na estrutura.

A relação entre os átomos de impureza introduzidos é da ordem de 1 por 1 000 000, ainda que relativamente baixa hão de considerar-se, além disso, os 10^{10} elétrons e os 10^{10} buracos livres que existem por cm^3 à temperatura ambiente, com isto são obtidos da ordem de 10^{16} elétrons livres e 10^{10} buracos, também livres, por cm^3, onde verificamos que a quantidade de portadores negativos é muito maior que a dos positivos e daí advém a denominação de **portadores majoritários** para os primeiros e de **portadores minoritários** para os segundos; pela mesma razão se classifica este tipo de material extrínseco como sendo do **tipo N – N** de negativo: portadores majoritários ⇒ elétrons ⇒ carga negativa.

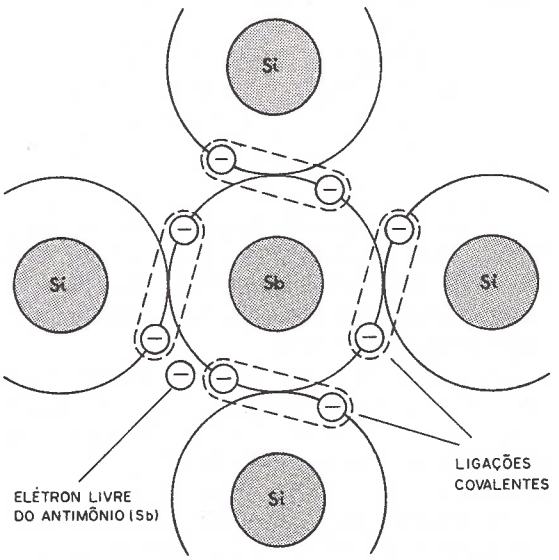


Figura 15

A tabela 1, à seguir, relaciona as características fundamentais do semicondutor intrínseco e do extrínseco do tipo N. Dessa tabela verifica-se que tanto no semicondutor intrínseco como no extrínseco existem diversas quantidades de portadores minoritários (positivos) e majoritários (negativos), o que nos leva a crer, erroneamente, que o material dopado não é eletricamente neutro. Uma análise mais apurada nos fará ver que isso não é verdade, o material extrínseco continua eletricamente neutro, pois ele está formado por átomos completos (neutros) que, mesmo perdendo elétrons, estes permanecem na estrutura do material e no final o número de elétrons é igual ao de prótons, justamente caracterizando a neutralidade elétrica do novo semicondutor assim formado.

	MATERIAL INTRÍNSECO	MATERIAL EXTRÍNSECO (tipo N)
Material	Si	Si + Sb (1/10^6)
Elétrons livres	$10^{10}/cm^3$	$10^{16}/cm^3$ portadores majoritários
Buracos livres	$10^{10}/cm^3$	$10^{10}/cm^3$ portadores minoritários
Temperatura	290°K	290°K

Obs.: °K = °C + 273

TABELA 1

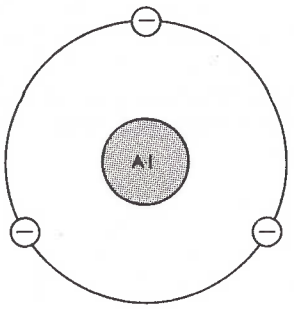


Figura 16

Em vez do antimônio vamos considerar o alumínio, símbolo químico Al, que é um elemento trivalente como se representa na figura 16. Que acontecerá ao acrescentar impurezas de alumínio ao semicondutor intrínseco?

Cada átomo da impureza ficará rodeado, como no caso do antimônio, por 4 átomos de germânio ou silício tendendo a formar 4 enlaces covalentes, mas agora isso não é possível, pois o alumínio, ou outro qualquer material trivalente, apenas propicia 3 elétrons para esse míster, verifica-se então que apenas são possíveis 3 desses enlaces deixando um em falta, ou seja, dar-se-á formação ao que se denominou de buraco ou lacuna. A figura 17 tenta esclarecer o exposto para o caso do Si.

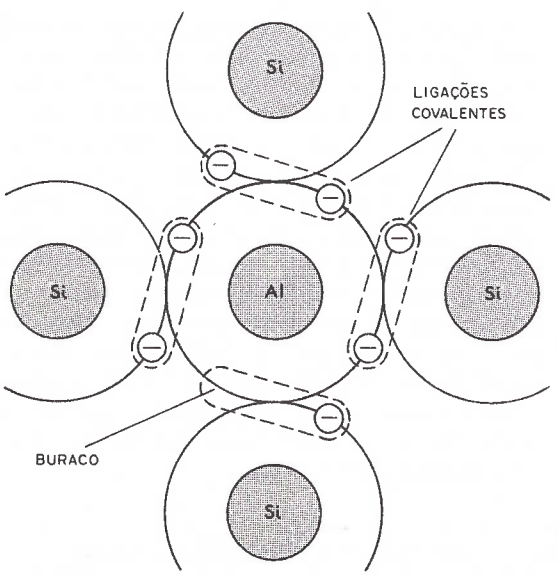


Figura 17

A cada átomo de impureza trivalente acrescida ao material intrínseco aparece um buraco na estrutura do semicondutor extrínseco ou, o que é a mesma coisa, a "falta" de um elétron. Acrescentando um átomo de impureza trivalente a cada 10^6 átomos do material puro dar-se-á a formação de 10^{16} buracos e de 10^{10} elétrons livres por cm^3 à temperatura de 17°C. Como no semicondutor assim obtido existem muito mais buracos (portadores majoritários) do que elétrons livres (portadores minoritários) unicamente propiciados pelos efeitos de agitação térmica, esse semicondutor assim formado recebe o nome de semicondutor **tipo P**, porém mantendo-se ainda neutra a estrutura do semicondutor, tal qual ocorre no caso precedente.

Posto isso, estamos aptos para explicar a circulação de corrente nos semicondutores extrínsecos. Submetendo um semicondutor extrínseco a uma diferença de potencial se produz no mesmo uma circulação de portadores muito mais acentuada que nos semicondutores intrínsecos devido à maior quantidade de portadores livres. Se a um semicondutor N é aplicada uma diferença de potencial entre suas extremidades, é provocado um forte movimento de elétrons, no caso portadores majoritários, em direção ao terminal positivo enquanto os buracos, por serem de pequeno número, provocam uma corrente de baixo valor (comparada à anterior) em sentido contrário. Na figura 18 estão representadas as duas correntes elétricas envolvidas no fenômeno: as setas pontilhadas indicam o sentido do movimento dos portadores minoritários e as setas cheias o dos portadores majoritários que dão origem à corrente de nosso interesse.

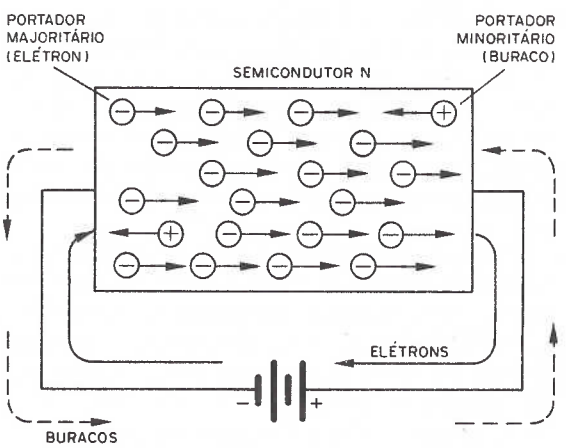


Figura 18

Para cada elétron que sai do cristal N (figura 18) atraído em direção ao terminal positivo da fonte, existe um outro que se desprende do pólo negativo da fonte em direção ao cristal e nele sendo introduzido; desta forma é mantida constante a concentração de portadores majoritários. Por outro lado, a pequena corrente de portadores minoritários supõe uma consideração similar à anterior tendo em mente que os buracos não existem e que em realidade ocorre é um movimento de elétrons em sentido contrário.

A título de observação gostaríamos de tratar de

uma recombinação que ocorre entre buracos (ou lacunas) e elétrons: quando em movimento, elétrons e lacunas, haverá sempre a possibilidade de ambos se recombinarem eliminando dessa forma dois portadores móveis, um elétron e um buraco, assim sendo, nem os buracos nem as lacunas conservar-se-ão livres indefinidamente.

Também ao aplicar uma tensão a um semicondutor tipo P são produzidas duas correntes de portadores: uma muito importante, de buracos ou lacunas e outra, quase desprezível, de elétrons, tal qual é apresentado na figura 19.

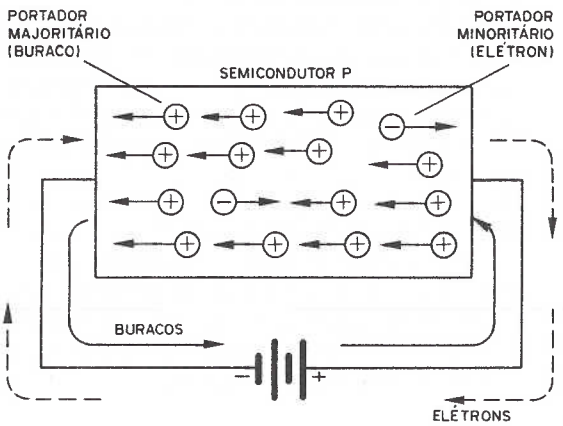


Figura 19

A teoria até o momento apresentada ainda não nos levou à meta final: o transistor. Isto não ocorrerá tão cedo visto ainda não termos todos os elementos disponíveis para tal estudo. É o caso, por exemplo, do fenômeno conhecido por difusão.

Ao colocarmos em contato elementos de diferentes naturezas (ou concentrações diferentes) se produz um fenômeno de agitação térmica denominado **difusão**, o qual se caracteriza por tentar igualar a mencionada concentração de ambos corpos. Um exemplo típico, e que se pode comprovar facilmente, consiste em provêr em um recipiente com água limpa em solução, também de água, altamente concentrada de azul de metileno. Com o decorrer do tempo aumenta a concentração do azul de metileno no recipiente de água, o qual vai tingindo-se (na cor azul, é claro!) até que chega o momento em que toda a mistura fica homogênea, estabilizando-se o processo de deslocamento de moléculas da água de maior concentração de azul de metileno para a de menos, no caso a água limpa (quem pratica aquariofilia certamente já verificou esse fenômeno uma vez que o combate a algumas doenças de peixes ornamentais é realizado com esse produto).

Após a noção do fenômeno difusão nos encontramos em condições de entender o que ocorre quando são "juntados dois pedaços" de cristal extrínsecos: um P e outro N. Como é de nosso conhecimento, o cristal P apresenta mais lacunas livres (portadores majoritários) que de elétrons livres (portadores minoritários), mas mesmo assim a carga elétrica resultante é nula; o contrário ocorre com o semicondutor tipo N em que os portadores majoritários são os elétrons, porém o conjunto continua ainda sendo neutro. Ao colocarmos parte de um semicondutor P em contato com um semicondutor N, os elétrons da região N, com elevada concentração dos mesmos, tendem a dirigir-se à região P onde eles são "raros"; o contrário sucede com as lacunas do material P que tendem ir para a região N também graças ao fenômeno da difusão — figura 20.

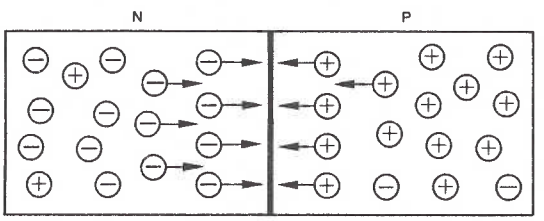


Figura 20

A lei da difusão "empurra" os elétrons do material N para o material P e as lacunas de P em direção ao cristal N, isto é, da maior para a menor concentração, propiciando o seu encontro e neutralizando-se na região da **união** ou **junção**. Ao encontrar-se um elétron com uma lacuna, desaparece o elétron livre que passa a ocupar o lugar da lacuna e, portanto, também desaparece esta última formando-se nas cercanias dessa união uma estrutura estável e neutra, sendo conhecida como **camada de carga espacial** — figura 21.

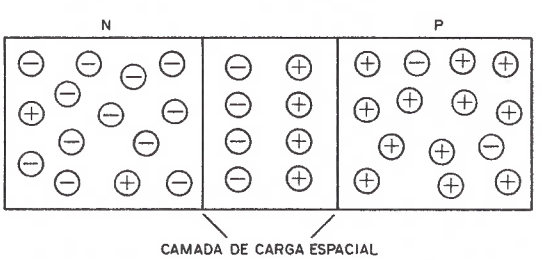


Figura 21

Nessa "brincadeira" toda, a região N perde elétrons livres fazendo com que ela deixe de ser neutra e vá, cada vez, tornando-se mais positiva; a região P, por sua vez, perde lacunas e torna-se mais negativa que antes da união com o material N quando era neutra. Dessa forma surge uma diferença de potencial entre a camada N e a camada P que se encontram separadas por intermédio da região neutra — figura 22.

A diferença de potencial que surge entre as camadas N e P, denominada **barreira de potencial**,

se opõe à lei de difusão, já que o potencial positivo que se cria em N repele as lacunas que aproximam oriundas de P; o potencial negativo de P repele os elétrons do material N e após atingido o equilíbrio a barreira de potencial criada impede a continuação da difusão e, portanto, impede que as concentrações de ambas camadas se igualem.

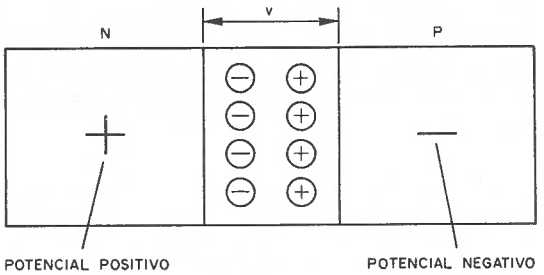


Figura 22

Do exposto neste ítem temos a destacar o seguinte:

- o semicondutor extrínseco tipo N é formado ao dopar-se com impurezas pentavalentes o semicondutor intrínseco; disso tudo surge uma considerável quantidade de elétrons livres (portadores majoritários) em comparação com as lacunas, ou buracos, livres (portadores minoritários);
- o semicondutor extrínseco tipo P se forma acrescentando impurezas trivalentes ao semicondutor intrínseco, aparecendo na estrutura um considerável número de buracos livres (portadores majoritários) em relação aos elétrons livres (portadores minoritários);
- a concentração inicial de portadores majoritários mantém-se no semicondutor extrínseco quando ao mesmo é aplicada uma diferença de potencial, porque a mesma quantidade que absorve um terminal de alimentação é abordada pelo outro;
- ao formar a união de um cristal N com um P há uma recombinação de elétrons livres do cristal N com lacunas do cristal P formando uma região neutra e uma barreira de potencial entre ambas regiões que ao atingir o suficiente valor impede a difusão e impede que as concentrações de ambos cristais se igualem.

COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA !



NÃO PERCA TEMPO! SOLICITE INFORMAÇÕES AINDA HOJE! GRÁTIS

NO MAIS COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES VOCÊ VAI APRENDER A MONTAR, PROGRAMAR E OPERAR UM COMPUTADOR.

MAIS DE 160 APOSTILAS LHE ENSINARÃO COMO FUNCIONAM OS, REVOLUCIONÁRIOS CHIPS 8080, 8085, Z80, AS COMPACTAS "MEMÓRIAS" E COMO SÃO PROGRAMADOS OS MODERNOS COMPUTADORES.

VOCÊ RECEBERÁ KITS QUE LHE PERMITIRÃO MONTAR DIVERSOS APARELHOS CULMINANDO COM UM MODERNO MICRO-COMPUTADOR.

- *CONSULTE-NOS SOBRE OS PLANOS DE FINANCIAMENTO DE MICROCOMPUTADORES.*

CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

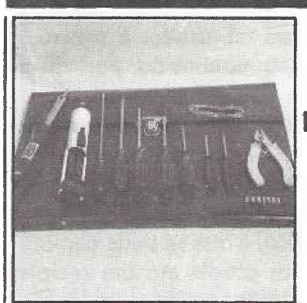
CEMI – CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA
Av. Paes de Barros, 411, cj. 26 – Fone (011) 93-0619
Caixa Postal 13.219 – CEP 01000 – São Paulo – SP

SA144

Nome . . . . .
Endereço . . . . .
Bairro . . . . .
CEP . . . . . Cidade . . . . . Estado . . . . .

Kapron

OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA MOD. PF-M5

Ferro de soldar – Solda – Alicate de corte – Sugador de solda – 5 chaves de fenda – 2 chaves Philips – Maleta c/ fecho

APENAS Cr$22.000,00
Preço válido até o próximo número da revista

À venda, diretamente ou pelo Reembolso Postal, na:

FEKITEL – Centro Eletrônico Ltda.
Rua Guaianazes, 416 – 1º and. – Centro – S. Paulo
Aberto até 18:00 hs. também aos sábados
Fone: 221-1728 – CEP 01204

Sim, desejo receber a MALETA DE FERRAMENTAS PF-M5 pelo Reembolso Postal. Ao receber pagarei o valor correspondente acrescido do valor do frete e embalagem.

Nome _____
End. _____
_____ Nº_____ CEP_____
Cidade _____ Est._____
Ferro de soldar em ☐ 110V ☐ 220V

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal, as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant
~~46~~		57		67		77		87		98		108		118		128		138			
~~47~~		58		68		78		88		99		109		119		129		139			
~~48~~		59		69		79		89		100		110		120		130		140			
49		60		70		80		90		101		111		121		131		141			
50		61		71		81		91		102		112		122		132		142			
51		62		72		82		92		103		113		123		133		143			
52		63		73		83		93		104		114		124		134					
53		64		74		~~84~~		94		105		115		125		135					
54		65		75		85		95		106		116		126		136					
~~55~~		~~66~~		76		86		97		107		117		127		137					
Exper. e Brinc. com Eletrônica						~~II~~		IV		~~VI~~		VIII		X		XII					
						~~III~~		V		VII		IX		XI		XIII					

144

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

QUANT.	TÍTULO DO LIVRO	Cr$

OBS.: Ao preço total dos pedidos de Livros Técnicos será acrescido o valor das despesas postais.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

QUANT.	PRODUTO	Cr$

ATENÇÃO: Pedido mínimo Cr$ 7.000 Preços válidos até 16-11-84

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Data ____/____/1984 Assinatura _____

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



publicidade
e
promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

REEMBOLSO POSTAL SABER

PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

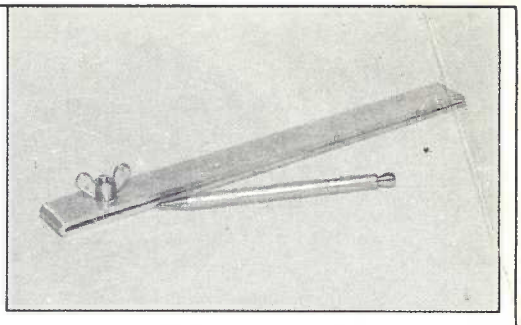
Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuitos impressos existentes no mercado.
400 gramas (para ser dissolvido em 1 litro de água).
Cr$ 6.960 (já incluindo despesas postais)

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO PONTA POROSA

Cr$ 5.100 (já incluindo despesas postais)

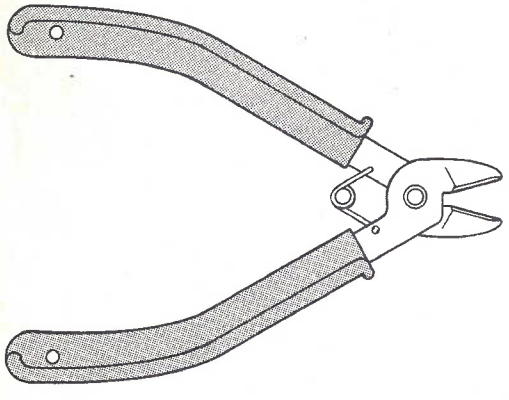
PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10 cm – Cr$ 780
8 x 12 cm – Cr$ 1.870
10 x 15 cm – Cr$ 2.660
(já incluindo despesas postais) Produtos Ceteisa



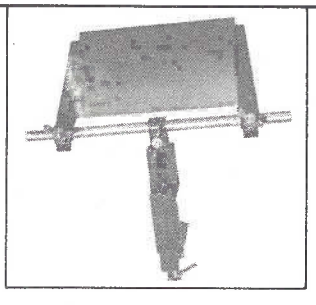
CONJUNTO CORTADOR DE PLACAS

A maneira mais prática e econômica de cortar placas.
É composto de uma régua guia dupla e um riscador de aço temperado.
Produto Ceteisa.
Cr$ 10.340 (já incluindo despesas postais)



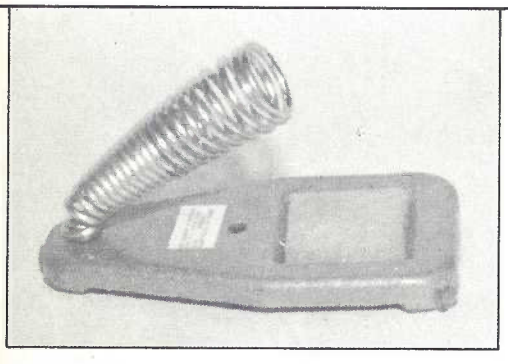
ALICATE DE CORTE CETEISA

Cr$ 6.850 (já incluindo despesas postais)



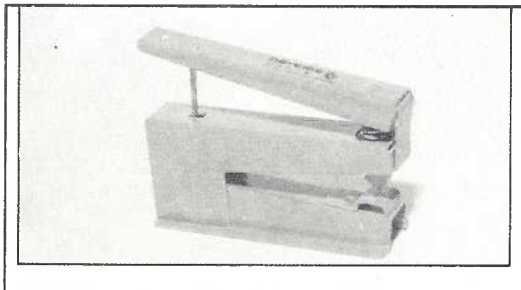
SUPORTE PARA PLACAS

A terceira mão!
Mantém a placa firme, facilitando montagens, soldagens, consertos, testes, experiências, etc.
Totalmente regulável.
Produto Ceteisa.
Cr$ 12.010 (já incluindo despesas postais)



SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR

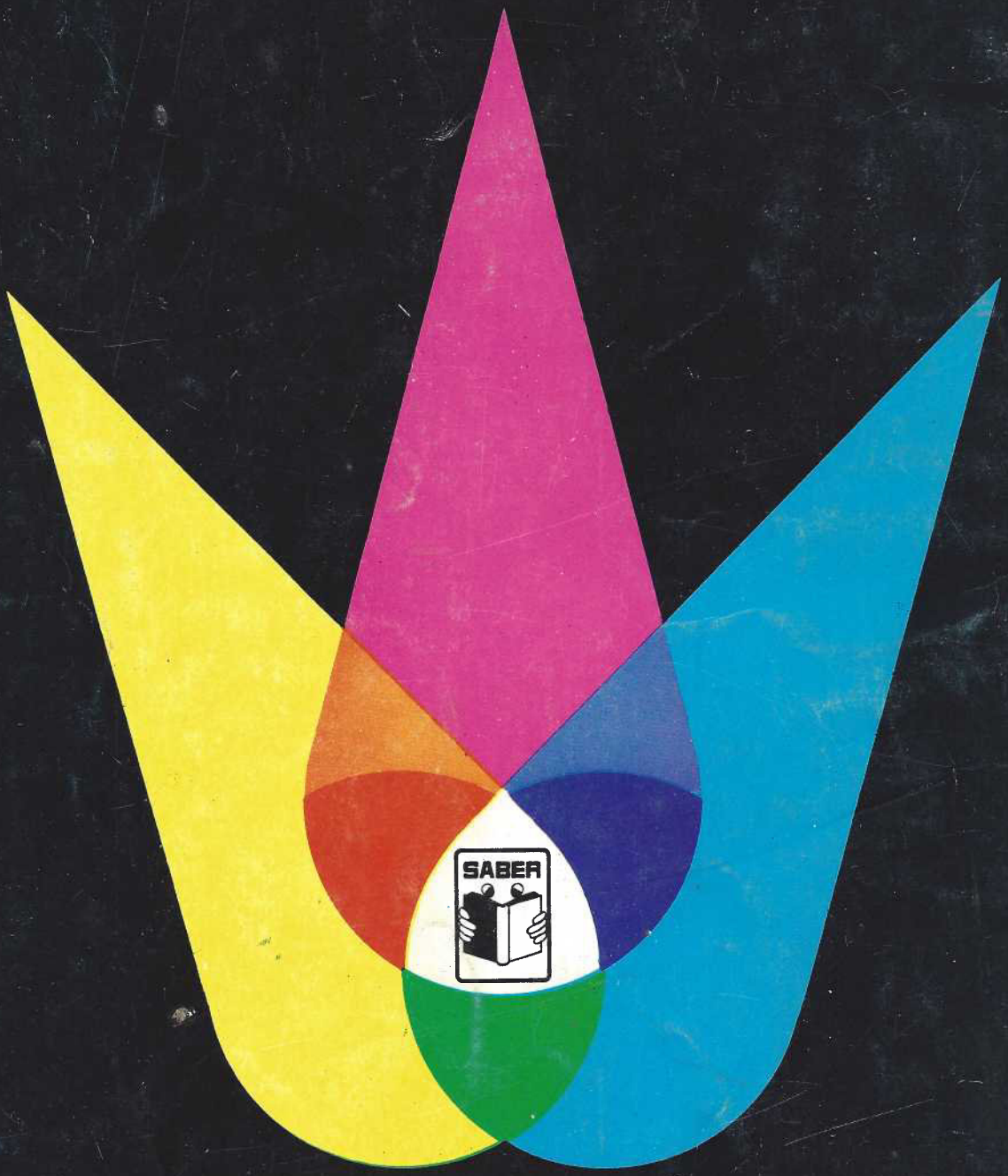
Para ferro de até 50W.
Evita acidentes, queimaduras e danos em móveis.
Produto Ceteisa.
Cr$ 7.930 (já incluindo despesas postais)



PERFURADOR DE PLACAS (MANUAL)

Fura, com precisão, placas de circuito impresso, mais fácil do que grampear papel.
Fura, ainda, chapas finas de latão, alumínio, etc.
Faz furos de 1 mm.
Produto Ceteisa.
Cr$ 18.490 (já incluindo despesas postais)

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.


SABER